



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Κτιρίων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ
ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ**

ΓΕΩΡΓΟΥΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 112139

Α' Επιβλέπουσα: Δρ. Χριστίνα Χρόνη
Β' Επιβλέπουσα: Δρ. Αναστασία Τασοπούλου

Απρίλιος 2022

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Αφιερώνεται (όπως όλα)
στον Διονύση και στον Γρηγόρη.

Επειδή κάθε προσπάθεια και κάθε έργο δεν είναι ποτέ προϊόν ατομικό, ευχαριστώ την Μαρία για την στήριξή της, και την Χριστίνα, τον Ανδρέα, την Αλεξάνδρα και τον Λάζαρο για την βοήθειά τους.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την εφαρμογή αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού στον σχεδιασμό κατοικιών, και συγκεκριμένα εξοχικών κατοικιών. Συγκεκριμένα, βασική αρχή της εφαρμογής του βιοκλιματικού σχεδιασμού στην διαδικασία σχεδιασμού ενός κτιρίου είναι ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός δεν είναι απλά άλλο ένα στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού, αλλά είναι ένας βασικός παράγοντας σε κάθε στάδιο και άλλη μια συνιστώσα σε κάθε βήμα της διαδικασίας σχεδιασμού ενός κτιρίου. Αυτή η θεμελιώδης αρχή παρουσιάζεται αλλά και δοκιμάζεται στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο.

Σε θεωρητικό επίπεδο, στο στάδιο της μεθοδολογίας, η διαδικασία του σχεδιασμού ενός κτιρίου διαχωρίζεται σε 4 διακριτά στάδια: Ανάλυση Θέσης, Γενικός Σχεδιασμός, Ειδικός Σχεδιασμός και Σχεδιασμός Συστημάτων. Στην συνέχεια αναλύεται πως, σε θεωρητικό πάντα επίπεδο, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, υπό τη μορφή των βασικών αρχών αειφορίας και περιβαλλοντικής συνείδησης μπορεί να ενσωματωθεί στις διαδικασίες των τεσσάρων αυτών σταδίων. Για να είναι λοιπόν ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ουσιαστικός και να έχει τα θεμιτά αποτελέσματα, η ενσωμάτωση αυτή πρέπει να είναι καθολική, σε κάθε βήμα, σε κάθε απόφαση, σε κάθε προβληματισμό, σε κάθε επίλυση σε κάθε εναλλακτική.

Σε πρακτικό επίπεδο, επιλέχτηκε να γίνει εφαρμογή των παραπάνω στον σχεδιασμό μιας εξοχικής κατοικίας στην Κρήτη. Στο εν λόγω παράδειγμα εφαρμόστηκαν οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού στα 4 στάδια του σχεδιασμού της κατοικίας, ώστε να καταστεί σαφές πως για να προκύψει ένα ακίνητο το οποίο ενσωματώνει στην λειτουργία του τις αρχές της αειφορίας και του όρου περιβαλλοντικού σχεδιασμού πρέπει αυτές να αποτελούν παράγοντες

σε κάθε στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού και να λαμβάνονται υπ όψιν στην λήψη κάθε απόφασης που αφορά τον σχεδιασμό αυτού.

Παράλληλα, το παράδειγμα κατέδειξε ότι ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζονται και επιλύονται θέματα που αφορούν τις ιδιαιτερότητες χρήσης μιας εξοχικής κατοικίας (π.χ. ποικίλος αριθμός χρηστών, εποχικότητα χρήσης αυτού, μεταβλητό διάστημα χρήσης αυτού κλπ) έχουν ένα ιδιαίτερο βάρος στον βιοκλιματικό σχεδιασμό αυτής και διαφοροποιούν σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα εφαρμογής αυτού από μια συμβατική κατοικία.

Λέξεις – Κλειδιά

βιοκλιματικός σχεδιασμός, αειφορία, ενεργειακή συμπεριφορά, εναρμόνιση με το περιβάλλον, εξοχική κατοικία

“Bioclimatic Design of a Vacation House in Crete”

Georgios Georgoutsos

Abstract

This paper deals with the incorporation of the principles of bioclimatic design in the design stage of a vacation housing project. As argued in the methodology analysis presented in this thesis, and as shown in the case study put forth in the form of an example, bioclimatic design is not just another stage or stand alone aspect of the design phase of any project. It is a way of thinking and a component in any decision making process that has to be fully integrated into all stages of a project's design phase.

Initially, the thesis analyses the different design stages of a housing project and explains how sustainability and environmental consideration should be and can be a pivotal part of every stage in the design process. It then proceeds to illustrate how this can be done by actually designing step by step a vacation house in the countryside of Crete. From the issues that arise and need to be addressed at the different stages of the design phase it also becomes apparent that certain aspects and features of a vacation house, namely its seasonal use and varying number of occupants, need to be very carefully addressed in the bioclimatic aspects of the design phase, and hence make its application very different to that of a regular housing project.

Keywords:

bioclimatic design, sustainability, energy consumption, vacation house, eco design, environmentalism

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1) Εισαγωγή	9
2) Σκοπός της διπλωματικής	11
3) Νομοθετικό Πλαίσιο	13
4) Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού.....	17
5) Μεθοδολογία Σχεδιασμού	20
6) Ανάλυση Θέσης Περίπτωσης Μελέτης	27
7) Γενικός Σχεδιασμός Κτιρίου	38
8) Ειδικός Σχεδιασμός Κτιρίου	43
9) Συστήματα	52
10) Συμπεράσματα	58
11) Βιβλιογραφία	60

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΠΙΝΑΚΩΝ

Εικόνα 1α: Θέση Οικοπέδου, Νήσος Κρήτης	27
Εικόνα 1β: Θέση Οικοπέδου, Νομός Ρεθύμνου	28
Εικόνα 1γ: Θέση Οικοπέδου, Πλησίον Οικισμού Αγ. Κωνσταντίνου	28
Εικόνα 1δ: Θέση Οικοπέδου	29
Εικόνες 2α & 2β: Γενική άποψη Γηπέδου	32
Εικόνα 3: Τοπογραφικό Γηπέδου (ΕΓΣΑ 87)	33
Εικόνα 4: Πίνακας Παρουσίας Οικοπέδου Μελέτης	34
Εικόνα 5: Σχεδιάγραμμα διακύμανσης μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας Κρήτη	36
Εικόνα 6: Σχεδιάγραμμα διακύμανσης μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης Κρήτη	36
Εικόνα 7: Βασική Διάταξη	39
Εικόνα 8: Χωροθέτηση ημιυπαίθριου χώρου	40
Εικόνα 9: Δημιουργία – Breezeway	41
Εικόνα 10: Τελική Ογκοπλασία	42
Εικόνα 11: Διάταξη στοιχείου σκίασης - πέργκολα	44
Εικόνα 12: Σχηματική διάταξη λειτουργίας φεγγιτών στέγασης	45
Εικόνα 13: Διάταξη κεντρικού ανοίγματος και φεγγιτών	45
Εικόνα 14: Χωροθέτηση ανοιγμάτων και ενεργειακού τζακιού στον βορινό τοί- χο του ακινήτου	47
Εικόνα 15: Διαμόρφωση δυτικής όψης ακινήτου	50
Πίνακας 1: Βροχομετρικά στοιχεία (μέσο ετήσιο ύψος βροχής) για το χρονικό διάστημα 1960-2010	37

1. Εισαγωγή

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι αυτή η συνιστώσα του σχεδιασμού ενός κτιρίου (ή ενός έργου υποδομής) που ασχολείται με την ένταξη του κτιρίου (ή του έργου) στο περιβάλλον αυτού. Έχει ως στόχο την εναρμόνισή του με το φυσικό και τεχνητό του περιβάλλον και μελετά την αλληλεπίδραση του κτιρίου (ή του έργου) με το περιβάλλον αυτού με στόχο την μεγιστοποίηση της ωφέλειας του κτιρίου (ή του έργου) από αυτό και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του κτιρίου (ή του έργου) σε αυτό. Πιο απλά, βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι η εφαρμογή οικολογικής συνείδησης στην φάση σχεδιασμού του κτιρίου (ή έργου).

Ο σωστός βιοκλιματικός σχεδιασμός, σε ένα κτίριο, έχει σαν αποτέλεσμα ένα κτίριο το οποίο ανταποκρίνεται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντός του, εκμεταλλευόμενο την θέση, τον προσανατολισμό και τα δομικά στοιχεία του, ώστε να εξασφαλίσει ένα μικροκλίμα στο εσωτερικό του το οποίο με ελάχιστη (ή και καθόλου ενέργεια) μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες των χρηστών του. Φυσικά, η έλλειψη σταθερότητας των κλιματικών συνθηκών, λόγω ημερήσιων και εποχιακών μεταβολών, και η αντίστοιχη αλλαγή των αναγκών των χρηστών, καθιστά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό μια πολύπλοκη διαδικασία, ένα πρόβλημα για δυνατούς λύτες. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός χρησιμοποιεί πολλά και διαφορετικά εργαλεία, σε όλα τα στάδια και τις φάσεις του σχεδιασμού, για να εξασφαλίσει τα θεμιτά αποτελέσματα. Μερικά από αυτά είναι τα παθητικά συστήματα θέρμανσης και δροσισμού, εκμετάλλευση φυσικού φωτισμού (τόσο για οπτική όσο και για θερμική άνεση), εργαλεία λογισμικού για την μοντελοποίηση του κτιρίου και την ανάλυση σεναρίων, σύγχρονα δομικά υλικά με συγκεκριμένες ιδιότητες και χαρακτηριστικά, καλύτερη κατανόηση και βελτιστοποίηση χρήσης παραδοσιακών υλικών καθώς

και καινοτόμα συστήματα τα οποία αξιοποιούν την ολοένα εξελισσόμενη τεχνολογία.

Η μελέτη της ενεργειακής αλληλεπίδρασης του κτιρίου με το περιβάλλον του και η εξισορρόπηση αυτής με στόχο την σωστή ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου, σε όλες τις χρονικές φάσεις (ημερήσιες και εποχιακές) καθορίζουν την επιτυχία ή μη του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου

2. Σκοπός της διπλωματικής

Σκοπός της παρούσα εργασίας είναι η εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε ένα κτίριο εξοχικής κατοικίας στην Κρήτη. Στόχος είναι η σωστή και καθολική εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού από τα πρώτα κιόλας στάδια σχεδιασμού του κτιρίου, από το στάδιο της αρχικής σύλληψης-σύνθεσης του κτιρίου, μέχρι τα τελευταία, δηλαδή το στάδιο σχεδιασμού των εγκαταστάσεων και των μηχανημάτων που θα το εξυπηρετούν στις ιδιαίτερες γεωγραφικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες ενός νησιού της Μεσογείου. Συγκεκριμένα, μέσω της εφαρμογής της συγκεκριμένης περίπτωσης μελέτης, επιχειρείται να καταστεί σαφές ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου δεν είναι απλά άλλο ένα στάδιο στον σχεδιασμό αυτού αλλά ένας τρόπος σκέψης και η εφαρμογή κάποιων πρακτικών τα οποία λαμβάνουν χώρα και εφαρμόζονται σε κάθε βήμα και στάδιο του σχεδιασμού του κτιρίου. Για την καλύτερη επίτευξη του στόχου αυτού επελέγη να μελετηθεί μια αυτόνομη κατοικία εκτός αστικού ιστού, ώστε να είναι πιο άμεση η επαφή αυτής με το φυσικό περιβάλλον και κατά συνέπεια πιο ξεκάθαρη αλληλεπίδρασή της με αυτό. Τέλος, είναι σαφές ότι η χρήση του κτιρίου επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό πως ένα κτίριο αλληλεπιδρά με το φυσικό και τεχνικό του περιβάλλον, οπότε αν και διαφορετικές τεχνικές και διαφορετικές προβλέψεις θα πρέπει να γίνουν στο σχεδιασμό του κτιρίου ανάλογα με την χρήση αυτού, τα στάδια σχεδιασμού και άρα η εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε αυτά είναι η ίδια, ή έστω αντίστοιχη.

Το καινοτόμο στοιχείο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση του τρόπου εφαρμογής των αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού στην φάση μελέτης ενός κτιριακού έργου, και συγκεκριμένα μιας εξοχικής κατοικίας, ώστε να καταδειχτεί ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η ενσωμάτωση των αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού στα επιμέρους στάδια του σχεδιασμού και της

σύνθεσης ενός κτιρίου αλλά και πως οι ιδιαιτερότητες χρήσης και θέσης μια εξοχικής κατοικίας επηρεάζουν τόσο την καθεαυτού διαδικασία του βιοκλιματικό σχεδιασμού όσο και αποτελέσματα αυτού.

3. Νομοθετικό Πλαίσιο

Η προστασία του φυσικού (και πολιτιστικού) περιβάλλοντος είναι κάτι το οποίο διασφαλίζεται από το Σύνταγμα με το Άρθρο 24 το οποίο αφορά ειδικά την προστασία του περιβάλλοντος σε όλες τις διαστάσεις του. Η ενσωμάτωση της εν λόγω διάταξης στο Σύνταγμα της χώρας το 1975 αποτέλεσε μια ιδιαίτερα πρωτοποριακή κίνηση τόσο σε εθνικό όσο και ευρωπαϊκό επίπεδο. Το Άρθρο 24, όπως αυτό θεσπίστηκε το 1975 και τροποποιήθηκε με το ψήφισμα της 6ης Απριλίου 2001, δεσμεύει πρωτίστως το κράτος, με τη Διοικητική και Νομοθετική του διάσταση, στη λήψη προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων για της διασφάλιση της αειφόρου (ή της βιώσιμης) ανάπτυξης. Αυτό σημαίνει ότι η προστασία του περιβάλλοντος δεν ορίζεται ως απαγορεύσεις και περιορισμούς αλλά αντιθέτως ότι στηρίζεται στις αρχές της αειφορίας οι οποίες βρίσκονται στον πυρήνα του εθνικού νομοθετικού πλαισίου.

Νομοθετικά, τα προαναφερθέντα αντικατοπτρίζονται σε μια σειρά από νόμους οι οποίοι στοχεύουν, κατ εφαρμογή του πνεύματος του Άρθρου 24, να θέσουν ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορεί να υπάρξει οικονομική δράση και ανάπτυξη με σεβασμό και διασφάλιση του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα αυτός είναι ο στόχος του ΠΔ 1180/1981 το οποίο θέτει το πλαίσιο για την ίδρυση και λειτουργία βιοτεχνιών και βιομηχανιών. Λίγο αργότερα, έρχεται ο πρώτος νόμος του οποίου αντικείμενο είναι αποκλειστικά η προστασία του περιβάλλοντος, Ν.1650/1986. Αν και μια “καλή αρχή” στην γενική κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος, ο συγκεκριμένος νόμος είχε αρκετές πρακτικές αδυναμίες και δυσλειτουργίες. Θέτει τις βάσεις της Περιβαλλοντικής Νομοθεσίας της χώρα αλλά παράλληλα στερείται αποτελεσματικότητας, καθότι δεν διαθέτει σαφείς πρακτικές και εφαρμοστικές διατάξεις. Αυτό έρχεται να διορθώσει, με αρκετή καθυστέρηση, η υπουργική απόφαση Υ.Α. 69269/5387/1990 (και η Υ.Α. 75308/5512/1990) η οποία είναι ουσιαστικά η εφαρμοστική διάταξη του Ν.1650/1986. Ορίζει το περιεχόμενο των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) και των Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (ΕΠΜ), κατατάσσει τις διάφορες επαγγελματικές δραστηριότητες (και

τα τεχνικά έργα) σε κατηγορίες, ανάλογα με την περιβαλλοντική “απειλή” - επιβάρυνση που παρουσιάζουν, ορίζει την διαδικασία για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων, και γενικά είναι η πρώτη εφαρμοστική διάταξη που φέρνει την έννοια της προστασίας του περιβάλλοντος στο προσκήνιο του παραγωγικής διαδικασίας. Η εν λόγω υπουργική απόφαση θα συμπληρωθεί και θα τροποποιηθεί το 1994 (Υ.Α. 1661/1994) και το 1996 (Υ.Α. 84230/1996 και Υ.Α. 34180/1996). Όμως, όπως αποδεικνύεται από την δεκαετή εφαρμογή της η εν λόγω νομοθεσία έχει θεσμικά κενά και προβλήματα.

Αυτό που ξεκίνησε το 1975 δυναμικά και πρωτοποριακά, δηλαδή η προστασία του περιβάλλοντος, έχει μείνει σε μεγάλο βαθμό, σε εθνικό επίπεδο, στάσιμο και στα χαρτιά. Παράλληλα, η ευρωπαϊκή νομοθεσία τρέχει. Με την θέση σε ισχύ ευρωπαϊκών οδηγιών οι οποίες έχουν πολύ πιο αυστηρές, σαφείς και πρακτικές κατευθύνσεις (96/61/ΕΕ και 97/11/ΕΕ, τροποποιήσεις της Οδηγίας 85/337/ΕΟΚ) η ελληνική νομοθεσία πιέζεται να εξελιχτεί. Αυτή η εξέλιξη θα έρθει με την μορφή της συνταγματικής αναθεώρησης το 2001 και την ψήφισης του Ν.3010/2001 “Εναρμόνιση του ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις”. Άμεσα θα ακολουθήσει η Υ.Α. Η.Π. 15393/2332/2002 και η Υ.Α. Η.Π. 37111/2021/2003 οι οποίες θα θέσουν τις βάσεις εφαρμογής του νέου νομικού πλαισίου. Ακολουθεί ο καθορισμός των Βιομηχανικών και Βιοτεχνικών Πάρκων στα περίχωρα των μεγάλων αστικών κέντρων της χώρας. Η χώρα πλέον έχει ένα σύγχρονο, εφαρμόσιμο νομικό πλαίσιο το οποίο (φαίνεται να) μπορεί να ακολουθήσει την οικονομική ανάπτυξη που χαρακτηρίζει την περίοδο, θέτοντας τις βάσεις αειφορίας που οφείλουν να την χαρακτηρίζουν.

Σημαντική εξέλιξη του εν λόγω νομικού πλαισίου υπήρξε ο Ν.4014/2011 ο οποίος καθόριζε την διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων. Παράλληλα όμως, ο ίδιος νόμος καθορίζει και την διαδικασία ρύθμισης αυθαιρέτων, μια καινοτομία του πολεοδομικού κώδικα η οποία ουσιαστικά προβλέπει την αναστολή της κατεδάφισης αυθαίρετων κατασκευών για 30 χρόνια κατόπιν καταβολής ενός σχετικού προστίμου. Η ολομέλεια του Συμβουλίου της Επικρατείας έκρινε με την υπ αριθμ 3341/2013 απόφασή της αντισυνταγματικό το σύνολο του εν λόγω νόμου, καθότι είχε ως συνέπεια “...

να ανατρέπεται και σε κάθε περίπτωση να νοθεύεται, ο επιβαλλόμενος από το άρθρο 24 του Συντάγματος ορθολογικός πολεοδομικός σχεδιασμός και να επέρχεται αλλοίωση της λειτουργικότητας των οικισμών και επιδείνωση των όρων διαβιώσεως των κατοίκων...”. Παρ’ όλα αυτά, πατώντας στο κομμάτι του νόμου που αφορούσε περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις ήρθε μια σειρά Εγκυκλίων (Εγκ. 16/2011, 205988/2011) και Υπουργικών Αποφάσεων (Υ.Α. 191002/2013, Υ.Α. 1649/45/2014, Υ.Α. 170225/2014, Υ.Α. 30651/2014, Υ.Α. 1915/2018, Υ.Α. 5688/2018) να θεμελιώσει σε αυτό το σαθρό υπόβαθρο την διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης οικοδομοτεχνικών έργων και βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων που ισχύει και εφαρμόζεται μέχρι και σήμερα.

Στο κομμάτι της καθαρά πολεοδομικής νομοθεσίας, μέχρι πρόσφατα, οι έννοιες της προστασίας του περιβάλλοντος και της αειφορίας και βιωσιμότητας είχαν πολύ πιο ισχνή και δευτερεύουσα παρουσία. Ο Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΠΔ 01/06/1979, ΦΕΚ 362 Δ 4/7/1979) και η θέσπιση της υποχρεωτικής φύτευσης οικοπέδων (Κτιριοδομικός Κανονισμός, Άρθρο 23 Απόφ. 3046/304/30.1/3-2-89) αποτελούν αποσπασματικές εξαιρέσεις στην πολεοδομική νομοθεσία η οποία μέχρι πρόσφατα ουσιαστικά έκλεινε τα μάτια στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανοικοδόμησης. Παράλληλα, μια σειρά νόμων που επέτρεπε και ακόμα επιτρέπει την εκ των υστέρων νομιμοποίηση, τακτοποίηση ή εξαίρεση από κατεδάφιση αυθαίρετων κατασκευών και αλλαγή χρήσεων (Ν.720/1977, Ν.1337/1983, Ν.1512/1985, Ν.3399/2005, Ν. 3775/2009, Ν.3843.2010 , Ν.4014ΖΧ/2011, Ν.4178/2014, Ν. 4495/2017) αποδεικνύει τον ως επί το πλείστον πρόχειρο και καθαρά εισπρακτικό χαρακτήρα που έχει αυτό το σκέλος της πολεοδομικής νομοθεσίας.

Η μεγάλη αλλαγή σε αυτό ήρθε με την ψήφιση, στα πλαίσια εναρμόνισης με την Κοινοτική Οδηγία 91/2002/ΕΚ. του Ν. 3661/2008 “Μέτρα για τη μείωση της Ενεργειακής Κατανάλωσης των Κτιρίων και άλλες διατάξεις”, ένας νόμος πλαίσιο για την εκτίμηση, ανάλυση και βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης υφιστάμενων και νέων κτιρίων. Σε συνέχεια και κατ’ εφαρμογή αυτού εκδόθηκε το 2010 για πρώτη φορά ο “Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων”. Ένα εργαλείο στα χέρια του τεχνικού κόσμου για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, πράγμα το οποίο επιτρέπει την

εκτίμηση και κατάταξη του υφιστάμενου κτιριακού όγκου αλλά και την καθιέρωση προδιαγραφών και στόχων για τα νέα (και ριζικά ανακαινιζόμενα) κτίσματα. Πλέον, για πρώτη φορά, πέραν της ασφάλειας και της αισθητικής προστίθεται ο στόχος της ενεργειακής κατανάλωσης στον κτιριακό σχεδιασμό.

Προς την ίδια κατεύθυνση, δηλαδή να φέρει στο προσκήνιο του κτιριακού σχεδιασμού την προστασία του περιβάλλοντος, κινείται ξεκάθαρα και ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός – ΝΟΚ (Ν. 4067/2012). Ο ΝΟΚ, έρχεται με μια ριζικά νέα και σύγχρονη αντιμετώπιση στον σχεδιασμό κτιρίων να αντικαταστήσει τον Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό (Ν.1577/1986) ο οποίος ίσχυε μέχρι τότε, ο οποίος παρά τις διάφορες αναθεωρήσεις και τροποποιήσεις του είναι πλέον ένα εργαλείο του παρελθόντος. Για πρώτη φορά ο νόμος δίνει σαφή κίνητρα για την περιβαλλοντική αναβάθμιση και βελτίωση της ποιότητας ζωής σε πυκνοδομημένες και αστικές περιοχές (Άρθρο 10), κίνητρα για την δημιουργία κτιρίων ελάχιστης ενεργειακής κατανάλωσης (Άρθρο 25), ενώ προωθεί έννοιες όπως τα ενεργειακά στοιχεία στις όψεις των ακινήτων (Άρθρο 16), το φυτεμένο δώμα (Άρθρο 18) και γενικά την προστασία και αύξηση της φύτευσης (Άρθρο 17).

Με τη διαρκή εξέλιξη του παραπάνω νομοθετικού πλαισίου μέσω τεχνικών οδηγιών, υπουργικών αποφάσεων και διαρκών αναθεωρήσεων για την εξασφάλιση της επικαιρότητας αυτού, ο τεχνικός κόσμος έχει στα χέρια του τα εργαλεία, για τον σχεδιασμό αειφόρων κατασκευών με σεβασμό προς το περιβάλλον και την εξασφάλιση της βιωσιμότητας των κτιριακών υποδομών. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα, μέσω της εξασφάλισης της καλύτερης ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιριακού πλούτου της χώρας και της εναρμόνισης αυτού με το φυσικό περιβάλλον, αφενός την προστασίας του περιβάλλοντος και αφετέρου την αναβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης του πληθυσμού.

4. Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

Τα τελευταία χρόνια, οι όροι “βιοκλιματικός σχεδιασμός”, “βιοκλιματική αρχιτεκτονική”, “πράσινα κτίρια”, “πράσινη ανάπτυξη”, “κτίρια μηδενικής κατανάλωσης”, κ.α. ακούγονται όλο και περισσότερο. Στο Κεφάλαιο αυτό οι όροι αυτοί θα αποσαφηνιστούν. Θα επιχειρηθεί να δοθούν απαντήσεις σε ερωτήματα, όπως: Τι ακριβώς σημαίνουν όμως αυτοί οι όροι; Τι κάνει ένα κτίριο, ή την διαμόρφωση ενός χώρου να λαμβάνει τον χαρακτηρισμό βιοκλιματικό/βιοκλιματική; Ποιος είναι ο ορισμός της βιοκλιματικότητας και ποιες είναι οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού;

Για να καταλάβει κανείς τι είναι η βιοκλιματικότητα και ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, καλό θα ήταν να ξεκινήσει με τον ορισμό αυτών. Η βιοκλιματική προσέγγιση των κτηρίων εντάσσεται στη συμβιωτική διαχείριση φυσικού και δομημένου χώρου και του περιβάλλοντος χώρου, μέσα από επιλογές σχεδιασμού και κατασκευής που συμβάλλουν στη διατήρηση των οικοσυστημάτων (ΤΕΕ, 2011). Η βιοκλιματική είναι το σκέλος της οποιασδήποτε διαδικασίας ή επιστήμης, που λαμβάνει υπόψιν της την εφαρμογή των επιταγών της οικολογίας και της βιωσιμότητας στην εν λόγω διαδικασία ή επιστήμη με απώτερο στόχο την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Κατά αυτόν τον τρόπο, σε μεγάλο βαθμό, η βιοκλιματικότητα σήμερα είναι ταυτόσημη με την αειφορία.

Στην αρχιτεκτονική συγκεκριμένα, η βιοκλιματική αποτελεί ένα ξεχωριστό κλάδο, ο οποίος ξεκινάει από και αναπτύσσεται κυρίως στο σκέλος του σχεδιασμού, είτε αναφερόμαστε στον σχεδιασμό κτιρίων, τμημάτων αυτών (κλειστών χώρων), είτε ανοιχτών – υπαίθριων χώρων. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι η μελέτη και ο σχεδιασμός κτιρίων και χώρων λαμβάνοντας υπ' όψιν παράγοντες όπως τη θέση του έργου, το τοπικό κλίμα, τοπικές και

εδαφικές ιδιαιτερότητες, τον προσανατολισμό κλπ με σκοπό την εξασφάλιση, πέραν των βασικών λειτουργιών αυτού, συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση (συμβατικής) ενέργειας και πρώτων υλών, τόσο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας όσο και κατά την διάρκεια της κατασκευής αυτού. Ενώ η αρχιτεκτονική διασφαλίζει ότι ένα κτίριο θα είναι αισθητικά ελκυστικό, λειτουργικό, φιλόξενο, και άνετο προς τον χρήστη, η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αξιοποιεί τα στοιχεία του περιβάλλοντος για να μειώσει την ενεργειακή κατανάλωση και τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο αυτού.

Ο σημαντικότερος παράγοντας του σχεδιασμού είναι ο ίδιος ο χρήστης, δεδομένου ότι όλα ξεκινάνε από και με τις ανάγκες και τις επιθυμίες του εκάστοτε χρήστη. Στη συνέχεια υπεισέρχονται το τοπικό στοιχείο, δηλαδή οι επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες, το μικροκλίμα και οι λοιπές ιδιαιτερότητες θέσης (παραδείγματος χάριν ο προσανατολισμός, η προσβασιμότητα κλπ). Αυτούς τους δύο παράγοντες πρέπει να μελετά και ερμηνεύει ο μηχανικός του έργου προκειμένου αρχικά να θέσει τις βάσεις και να δώσει την κεντρική γραμμή για τον χαρακτήρα του έργου και σε δεύτερο χρόνο η μελετητική ομάδα ώστε να σχεδιάσει και να μελετήσει σε βάθος και μετά να εκτελέσει το έργο. Ο τρίτος παράγοντας λοιπόν, είναι ο ίδιος ο μελετητής (ή η μελετητική ομάδα), που με τις αποφάσεις του θα διαμορφώσει το τελικό αποτέλεσμα, το έργο. Τέλος, ένας τελευταίος παράγοντας που μοιραία πάντα υπεισέρχεται στην φάση του σχεδιασμού (και της υλοποίησης ενός έργου) είναι ο κύριος του έργου, που μπορεί να είναι άλλος από τον χρήστη του έργου. Ο κύριος του έργου λοιπόν εν προκειμένω ορίζεται ως ο ιδιοκτήτης και χρηματοδότης του έργου.

Από τον παραπάνω ορισμό προκύπτει ότι η βασική μέριμνα κατά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι η ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης και της χρήσης των πρώτων υλών. Όσον αφορά το κομμάτι της ενέργειας, υπάρχει η συμβατική ενέργεια, η οποία παράγεται με παραδοσιακούς τρόπους και προϋποθέτει έμμεσα ή άμεσα την κατανάλωση κάποιου φυσικού πόρου

(καύση πετρελαίου, φυσικού αερίου, λιγνίτη κλπ), και η ανανεώσιμη ενέργεια, η οποία παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, γεωθερμική, βιομάζα κλπ). Εξ ορισμού η συμβατική ενέργεια είναι πεπερασμένη (όπως και οι φυσικοί πόροι που την παράγουν) ενώ η ανανεώσιμη ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί ανεξάντλητη στη χρονική κλίμακα του ανθρώπου. Βασικός στόχος λοιπόν του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η ελαχιστοποίηση της χρήσης συμβατικής ενέργειας και η στροφή προς τη χρήση ανανεώσιμης ενέργειας. Και επειδή η ανανεώσιμη ενέργεια τις περισσότερες φορές δεν είναι διαθέσιμη από το δίκτυο, στόχος κατά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό τείνει να είναι η παραγωγή και κατανάλωση ανανεώσιμης ενέργειας.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί, προς αποφυγή παρανόησης, ότι σήμερα υπάρχει και χρησιμοποιείται ευρέως ο όρος “πράσινη ενέργεια”. Η πράσινη ενέργεια δεν είναι η ανανεώσιμη ενέργεια, αλλά είναι αυτή η οποία κατά την παραγωγή της επιβαρύνει λιγότερο το περιβάλλον (με ρύπους και απόβλητα) σε σύγκριση με την συμβατική. Για παράδειγμα, η ενέργεια που παράγει ένα αυτοκίνητο που καίει βενζίνη γίνεται πιο πράσινη όταν το αυτοκίνητο καίει αμόλυβδη και έχει καταλύτη, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ανανεώσιμη και καθαρή. Αντίστοιχα η καύση φυσικού αερίου παράγει πιο πράσινη ενέργεια από την καύση λιγνίτη, αλλά και πάλι δεν μπορεί να θεωρηθεί ανανεώσιμη και καθαρή. Ακόμα και το γεγονός ότι ο χαρακτηρισμός ενέργεια ως πράσινη επιδέχεται το συγκριτικό στοιχείο (πιο πράσινη) υποδεικνύει ότι διαφέρει με τον χαρακτηρισμό της ως ανανεώσιμη, ο οποίος έχει έναν απόλυτο χαρακτήρα (ή είναι ή δεν είναι, δεν έχει πολύ και λίγο).

Για την επίτευξη των παραπάνω, οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού ενός κτιρίου, είναι:

- Ο φυσικός ηλιασμός και οι τεχνικές φυσικού ηλιασμού του κτηρίου
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα
- Τεχνικές φυσικού δροσισμού.
- Σωστή μόνωση και θωράκιση του κτιριακού κελύφους

Βάσει του ορισμού, το δεύτερο σκέλος του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η ελαχιστοποίηση κατανάλωσης πρώτων υλών. Αυτό εξασφαλίζεται με την βελτιστοποίηση των μελετών, την αξιοποίηση του τοπικού στοιχείου, και την τέλος την επιλογή υλικών, τα οποία μπορεί να ανακτηθούν μετά το πέρας της χρήσης αυτών.

Κάθε κτίριο έχει τρεις φάσεις, την περίοδο ανέγερσης, την περίοδο χρήση, και τέλος την αποδόμηση/απόσυρση αυτού. Οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού εκτείνονται και στις τρεις αυτές φάσεις του κτιρίου. Με την επιλογή κατάλληλων υλικών κατασκευής ώστε να εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση ή η σύμφωνη με τις αρχές της αειφορίας διάθεσης αυτών με την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής του κτιρίου και την ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου και του οικολογικού αποτυπώματος του κτιρίου κατά την διάρκεια της χρήσης του επιτυγχάνονται οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

5. Μεθοδολογία σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός ενός κτιρίου χωρίζεται σε τρία στάδια. Αρχικά πρέπει να γίνει η μελέτη του φυσικού και τεχνικού περιβάλλοντος στο οποίο καλείται το κτίριο να ενταχθεί. Αυτό περιλαμβάνει μια μελέτη της θέσης αυτού, δηλαδή του οικοπέδου στο οποίο θα αναγερθεί, καθώς και της ευρύτερης περιοχής αυτού. Στη συνέχεια ακολουθεί το στάδιο της σύνθεσης. Αυτό αφορά μια πρώτη, ογκοπλαστική προσέγγιση του κτιρίου. Καθορίζεται η θέση του κτιρίου στο οικόπεδο και το σχήμα αυτού. Στην συνέχεια γίνεται πιο λεπτομερής σχεδιασμός του κτιρίου. Σε αυτήν τη φάση πραγματοποιείται ο εσωτερικός σχεδιασμός του κτιρίου, καθώς και ο σχεδιασμός των όψεων. Εδώ είναι ουσιαστικά που το κτίριο παίρνει την οριστική του μορφή. Τέλος, πρέπει να μελετηθούν τα συστήματα και οι εγκαταστάσεις του κτιρίου.

Σε όλα από τα παραπάνω στάδια του σχεδιασμού ενός κτιρίου, υπάρχουν κάποιοι βασικοί παράμετροι, που ορίζουν τις επιλογές και κατευθύνουν τις σκέψεις του μελετητή. Όλα τα παραπάνω λοιπόν γίνονται συνήθως με γνώμονα αρχικά τη χρήση του κτιρίου και την καλύτερη εξυπηρέτηση αυτής, τις αισθητικές απαιτήσεις του σχεδιαστή ή/και του πελάτη, τις ιδιαίτερες κτιριολογικές απαιτήσεις του κτιρίου, ενώ παράλληλα πρέπει να υπάρχει και μια πρόβλεψη για το επιθυμητό κόστος αυτού. Εδώ έρχεται λοιπόν, σε όλες αυτές τις παραμέτρους, να προστεθεί και ο βιοκλιματικός σχεδιασμός. Δεν αντικαθιστά, ούτε αντικρούεται με κάποια από τις παραπάνω παραμέτρους. Αλλά, όπως ο σωστός σχεδιαστής οφείλει να λαμβάνει υπ όψιν του τις παραπάνω παραμέτρους σε κάθε στάδιο του σχεδιασμού του κτιρίου, έτσι ακριβώς οφείλει να έχει κατά νου, σαν παράμετρο σχεδιασμού και τον βιοκλιματικό χαρακτήρα του κτιρίου.

Το πρώτο στάδιο του σχεδιασμού αφορά μια λεπτομερή και σφαιρική μελέτη της θέσης ανέγερσης του ακινήτου. Αυτή η μελέτη ξεκινάει με ένα πλήρες και λεπτομερές τοπογραφικό του οικοπέδου. Από αυτό, ο σχεδιαστής αντλεί αρκετές πληροφορίες, όπως το σχήμα και τον προσανατολισμό του οικοπέδου, τα όμορα οικοπέδα και τυχών κατασκευές σε αυτά, την μορφολογία του εδάφους του οικοπέδου και πιθανώς της ευρύτερης περιοχής (υψομετρικά δεδομένα, ανάγλυφο εδάφους κλπ) και τέλος τους όρους δόμησης και τυχόν άλλους περιορισμούς στον σχεδιασμό του κτιρίου (παραδείγματος χάριν εγκρίσεις από φορείς).

Σημαντικό στοιχείο επίσης είναι, σε αυτό το στάδιο, η συλλογή γεωτεχνικών στοιχείων για το υπέδαφος του οικοπέδου καθώς και κλιματολογικά στοιχεία για την ευρύτερη περιοχή. Καθότι αυτά τα στοιχεία αφορούν την ευρύτερη περιοχή της θέσης του υπό μελέτη οικοπέδου μπορούν να συλλεχθούν από διάφορους φορείς και υπηρεσίες που είναι κοινά για την περιοχή, όπως ο Δήμος ή η Κοινότητα της περιοχής, ανάλογα την περίπτωση του ακινήτου το αρμόδιο Δασαρχείο, ακόμα και η Περιφέρεια. Σε αυτήν τη φάση αναζητούνται γεωλογικοί χάρτες, αποτελέσματα από γεωτεχνικές έρευνες στην ευρύτερη περιοχή (συνήθως από μεγάλα δημόσια ή/και ιδιωτικά έργα), ιστορικά κλιματολογικά στοιχεία από μετεωρολογικούς σταθμούς και παρατηρητήρια, δασικοί χάρτες κ.α. Πολύ χρήσιμη θα μπορούσε να αποδειχτεί σε αυτό η εύρεση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από κάποιο μεγάλο έργο στην περιοχή. Φυσικά αν το αντικείμενο της μελέτης το δικαιολογεί, είτε λόγω μεγέθους είτε λόγω σπουδαιότητας, θα πρέπει κάποιες από τις παραπάνω μελέτες (γεωτεχνική, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) να εκπονηθούν για το συγκεκριμένο έργο ώστε να συλλεχθούν και να ερμηνευτούν με ακρίβεια οι απαραίτητες πληροφορίες για το έργο, αλλά για μικρότερα έργα μπορεί να ανατρέξει κανείς για στοιχεία σε υφιστάμενες μελέτες άλλων έργων στην εγγύτερη περιοχή.

Όσο καλή και λεπτομερής και αν είναι αυτή η έρευνα, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αντικαταστήσει την επιτόπια επίσκεψη του μελετητή στη θέση

του έργου και την παρατήρηση και καταγραφή των στοιχείων αυτής που θα πρέπει να ληφθούν υπ όψιν και θα επηρεάσουν τον σχεδιασμό του κτιρίου. Για την καλύτερη κατανόηση της θέσης και άρα τον σωστό σχεδιασμό του κτιρίου σε αυτήν, καλό θα ήταν να πραγματοποιηθούν αρκετές επισκέψεις στη θέση του έργου, και μάλιστα σε διαφορετικές εποχές και ώρες της μέρας. Η αξία της επιτόπιας επίσκεψης και παρατήρησης δεν μπορεί να υποκατασταθεί με καμία έρευνα και καμία απομακρυσμένη συλλογή στοιχείων. Η βιωματική συλλογή στοιχείων δια της εμπειρίας και της εξ ιδίων παρατήρησης, ειδικά για την περίπτωση του βιοκλιματικού σχεδιασμού, είναι αναντικατάστατη και μπορεί να επαναληφθεί σε διάφορα στάδια του σχεδιασμού, και όχι μόνο στο στάδιο της αρχικής συλλογής δεδομένων για τη θέση του υπό μελέτη κτιρίου.

Με την ολοκλήρωση της συλλογής στοιχείων για την θέση του ακινήτου και την αξιολόγηση αυτών, ξεκινάει ο σχεδιασμός του κτιρίου, το στάδιο σύνθεσης. Ζητούμενο αυτού του σταδίου είναι η σμίλευση της αρχικής μορφής του κτιρίου και η οριστικοποίηση της θέσης αυτού. Η σύλληψη της κτιριακής δομής του κτιρίου, σε συνδυασμό με την τοποθέτηση αυτής στο οικόπεδο αποτελούν τους ακρογωνιαίους λίθους όλου του μετέπειτα σχεδιασμού. Κατά συνέπεια, σε αυτό το πολύ σημαντικό στάδιο του σχεδιασμού του κτιρίου, είναι κομβικό να ληφθεί υπ όψιν και να συνεκτιμηθεί σωστά η συνιστώσα του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Θέματα όπως η ογκοπλασία, ο προσανατολισμός του κτιρίου και των όψεων αυτού, η θέση αυτού στο οικόπεδο και η σχέση του με το περιβάλλον όπως αυτή υπαγορεύεται από όλα τα παραπάνω είναι παράγοντες υψίστης σημασίας οι οποίοι αν δεν εκτιμηθούν και αντιμετωπιστούν σωστά σε αυτό το στάδιο της μελέτης θα παρουσιάσουν προβλήματα στον σχεδιασμό του κτιρίου, όσον αφορά την βιοκλιματική συμπεριφορά αυτού, σε μεταγενέστερα στάδια τα οποία δεν θα είναι επιλύσιμα.

Με την οριστικοποίηση της θέσης του αρχικού σχεδιασμού του καθεαυτού κτιρίου, ακολουθεί το στάδιο του λεπτομερή σχεδιασμού του κτιρίου. Σε αυτή τη φάση ο κτίριο παίρνει την τελική του μορφή. Οι όψεις αποκτούν ανοίγματα, σκίαστρα, αρχιτεκτονικά στοιχεία και υλικά. Παράλληλα επιλύεται η εσωτερική

διάταξη των χώρων. Και εδώ, η βιοκλιματική συνιστώσα του σχεδίου οφείλει να παίζει σημαντικό ρόλο στην επίλυση του κτιρίου. Θέσεις χώρων, σε σχέση με την θέση του κτιρίου και τον προσανατολισμό αυτών. Θέσεις ανοιγμάτων και σκίαση αυτών σε σχέση με τους χώρους που εξυπηρετούν, την χρήση των χώρων αυτών αλλά και το θεμιτό αποτέλεσμα που αυτά θα έχουν στο χώρο είναι μόνο μερικά απλά παραδείγματα από το πως οφείλει ο σχεδιαστής να ενσωματώσει τις βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε αυτό το στάδιο της μελέτης. Σίγουρα η επίλυση τέτοιων θεμάτων μπορεί να επιφέρει μικρές ή και μεγάλες αλλαγές σε θέματα που μελετήθηκαν και επιλύθηκαν στην προηγούμενη φάση του σχεδιασμού, ή ακόμα και να στείλουν την μελέτη εξ ολοκλήρου πίσω στο προηγούμενο στάδιο του σχεδιασμού αν προκύψει η ανάγκη ριζικής αναθεώρησης στην ογκοπλασία και τη θέση του κτιρίου.

Τη φάση του σχεδιασμού του κτιρίου ολοκληρώνει η επιλογή συστημάτων και εγκαταστάσεων για την εξυπηρέτηση αυτού. Συστήματα θέρμανσης και ψύξης, ζεστού νερού χρήσης, φωτισμού, αυτοματισμοί, ύδρευσης και αποχέτευσης (λυμάτων και ομβρίων υδάτων, συλλογή και διαχείριση αυτών) αποτελούν μόνο μερικά από τα θέματα στα οποία ο μελετητής οφείλει να αναφερθεί και να επιλύσει σε αυτό το τελικό στάδιο της μελέτης. Σε αυτό το στάδιο, ο βιοκλιματικός χαρακτήρας των επιλογών είναι πιο προφανής, ξεκάθαρος, μετρήσιμος. Δεν επηρεάζει τόσο τις επιλογές του μελετητή, όσο τις συμπληρώνει. Ένα σπίτι θα φωτιστεί, με τον έναν ή τον άλλο τρόπο θα υπάρξει τεχνητός φωτισμός ο οποίος αν μελετηθεί σωστά θα καλύψει τις ανάγκες του. Αν αυτός υπακούει στις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι απλά θέμα επιλογής. Με τις κατάλληλες προδιαγραφές (λάμπες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, χαμηλής θερμικής εκπομπής, προσθήκη ανιχνευτών και συστήματος αυτοματισμού), μπορεί η ίδια λύση που καλύπτει τις υπόλοιπες ανάγκες του κτιρίου να αποκτήσει βιοκλιματικό χαρακτήρα. Αντίστοιχα, οι υπόλοιπες λύσεις που θα επιλεγούν για τα συστήματα και τις εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν το κτίριο μπορεί να έχουν προδιαγραφές που υπακούν στις αρχές του βιοκλιματικού. Τέλος, είναι επιλογή του μελετητή αν θέλει να προσθέσει και κάποια καθαρά βιοκλιματικά συστήματα όπως χρήση

ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συλλέκτες ενέργειας, ηλιακοί θερμοσίφωνες, τοίχοι trombe, σύστημα γεωθερμίας κ.λ.π.

Πέρα από τον σχεδιασμό του κτιρίου, κομβικό κομμάτι στον σχεδιασμό του κτιρίου είναι και ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος χώρου. Ο περιβάλλον χώρος και η διαμόρφωση αυτού επηρεάζουν τόσο το κτίριο όσο και τον τρόπο που αυτό συνδέεται και αλληλεπιδρά με το ευρύτερο περιβάλλον αυτού, φυσικό και τεχνητό. Ο περιβάλλον χώρος του κτιρίου είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με αυτό, και άρα η μελέτη και ο σχεδιασμός του είναι στοιχεία άρρηκτα συνδεδεμένα με τον σχεδιασμό του κτιρίου. Συνεπώς, δεν μπορεί παρά να γίνει και αυτός με τον ίδιο τρόπο και παράλληλα με τον σχεδιασμό του κτιρίου. Υπόκειται στους ίδιους περιορισμούς, εξυπηρετεί τις ίδιες ανάγκες και έχει τις ίδιες απαιτήσεις και παραμέτρους.

Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα στάδια σχεδιασμού του κτιρίου δεν είναι τόσο ανεξάρτητα και ξεκάθαρα μεταξύ τους όπως παρουσιάζονται μέχρι τώρα. Πολλές φορές, στον σχεδιασμό ενός κτιρίου μπορεί να λαμβάνονται αποφάσεις σε ένα στάδιο οι οποίες, εις γνώσιν του σχεδιαστή, συνεπάγονται ή βασίζονται σε στοιχεία τα οποία θα πρέπει να ενσωματωθούν σε μεταγενέστερα στάδια της μελέτης. Επιπλέον, αυτή η διαδρομή από το ένα στάδιο στο άλλο δεν είναι απαραίτητα μονόδρομος. Πολλές φορές η μη ικανοποιητική επίλυση προβλημάτων σε ένα στάδιο μπορεί να στείλει την μελέτη για αναθεώρηση πίσω στο προηγούμενο, ή μια εξέλιξη σε ένα στάδιο μπορεί να απαιτήσει την αναθεώρηση στοιχείων του κτιρίου που αποφασίστηκαν σε προηγούμενο στάδιο της μελέτης. Είναι λογικό να υπάρχει ένα τέτοιο μπρος πίσω και μια επικοινωνία ανάμεσα στα επιμέρους στάδια, καθότι ο σχεδιασμός ενός κτιρίου οφείλει να είναι μια δυναμική και ρευστή διαδικασία την οποία ο μελετητής οφείλει να ελέγχει και να αξιολογεί στο κάθε στάδιο στο σύνολό της. Αυτή είναι και η αρχή της μορφολογικής ανάλυσης του σχεδιασμού ενός κτιρίου κατά Baker (1989). Η αρχιτεκτονική σύνθεση, ανάλογα με τις δυνάμεις που την διαμορφώνουν, μπορεί να κινείται από το γενικό στο ειδικό και μετά να επιστρέφει πάλι στο γενικό, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο την καλύτερη συγκρότηση των συνθετικών θεμάτων στο

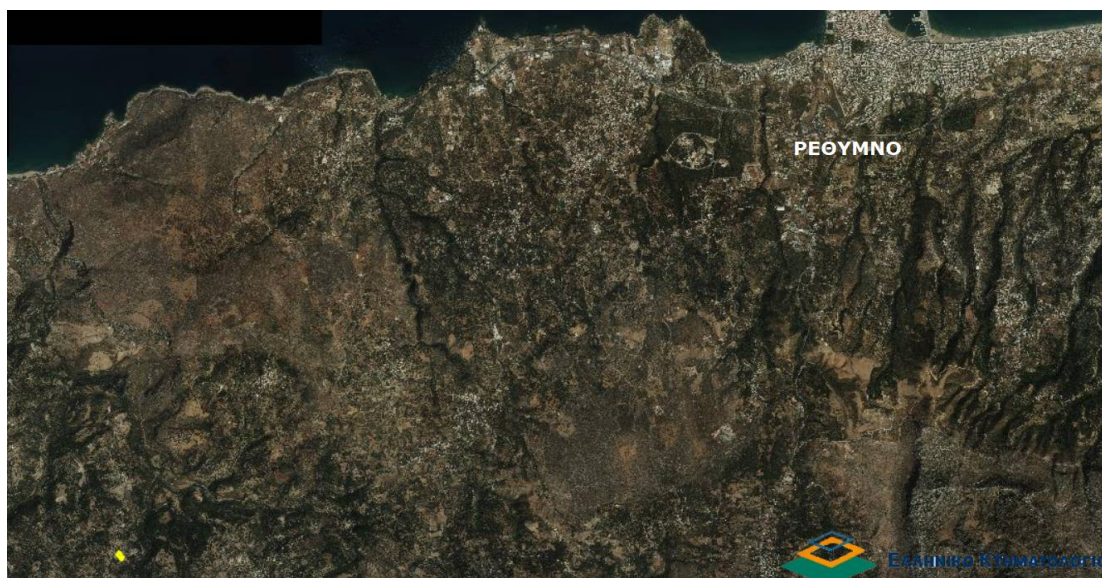
σύνολο. Ο διαχωρισμός αυτής της διαδικασίας σε στάδια έχει ως στόχο αφενός να βοηθήσει τον έλεγχο και την παρακολούθηση της διαδικασίας του σχεδιασμού, αφετέρου να διασφαλίσει τη σωστή ροή της διαδικασίας και τέλος να βοηθήσει στην οργάνωση τόσο της σκέψης όσο και της έμπνευσης του μελετητή.

6. Ανάλυση Θέσης Περίπτωσης Μελέτης

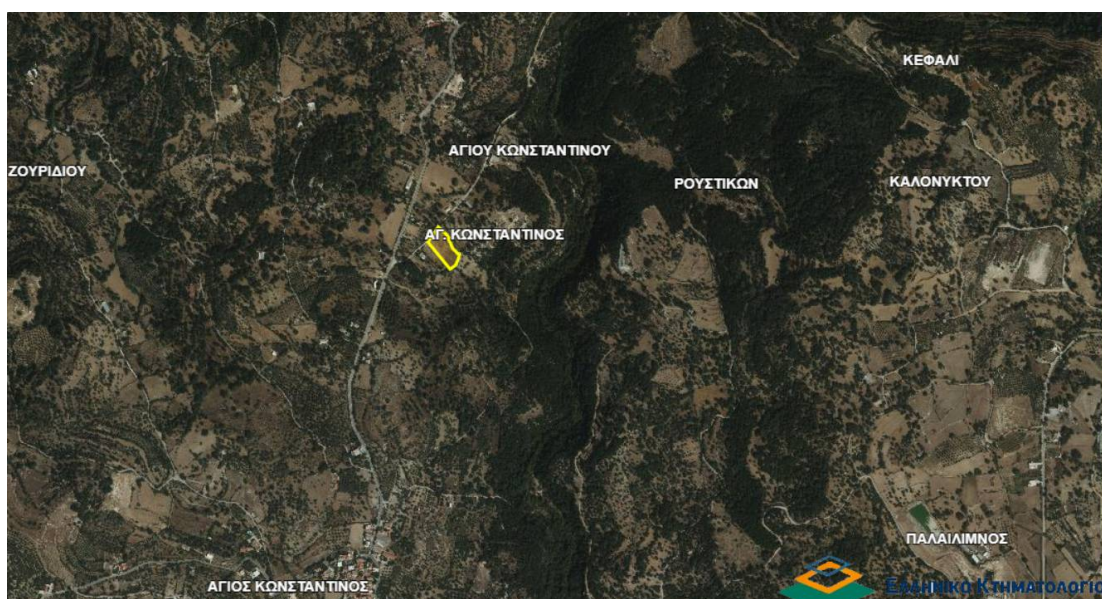
Για την περίπτωση μελέτης της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας έχει επιλεγεί ο σχεδιασμός μια εξοχικής κατοικίας στην Κρήτη. Εσκεμμένα αποφεύγεται η επιλογή παραθαλάσσιας θέσης, καθότι κρίνεται ότι η κοντινή απόσταση στην θάλασσα θα έπαιζε κυρίαρχο ρόλο στον προσδιορισμό των κλιματολογικών συνθηκών, ενώ παράλληλα η εγγύτητα στην θάλασσα είναι και κάπως δεσμευτική από αισθητικής άποψης. Επελέγη λοιπόν, για την περίπτωση μελέτης, το οικοπέδο που παρουσιάζεται στις Εικόνες 1α – 1 δ:



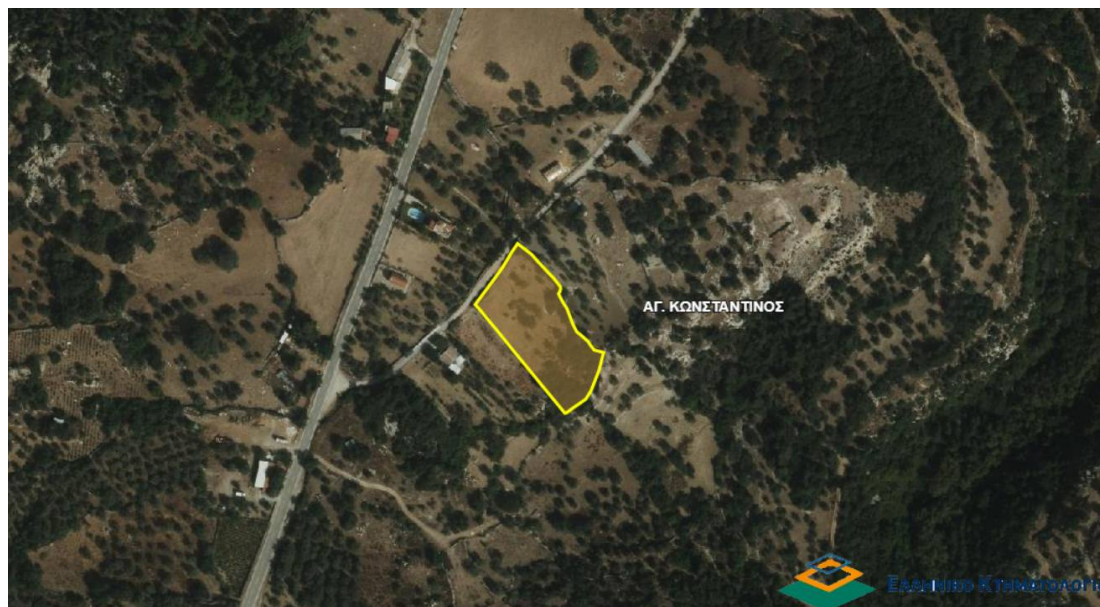
Εικόνα 1α: Θέση Οικοπέδου, Νήσος Κρήτης



Εικόνα 1β: Θέση Οικοπέδου, Νομός Ρεθύμνου



Εικόνα 1γ: Θέση Οικοπέδου, Πλησίον Οικισμού Αγ. Κωνσταντίνου



Εικόνα 1δ: Θέση Οικοπέδου

Πρόκειται για ένα γεωτεμάχιο επιφανείας 4040 τ.μ. στη θέση “Πλάκες”, στην εκτός σχεδίου περιοχή του οικισμού Αγίου Κωνσταντίνου (απόσταση από τον οικισμό 800 μ) του Δήμου Ρεθύμνου (απόσταση από Ρέθυμνο 16 χλμ). Είναι σε ορεινή θέση (250 μ υψόμετρο), εκτός του αστικού ιστού (εκτός σχεδίου περιοχή), σε μια αρκετά αδιαμόρφωτη (περιβαλλοντικά παρθένα) περιοχή. Διαθέτει πρόσωπο σε δημοτική οδό, πράγμα το οποίο σύμφωνα με το ΦΕΚ 270Δ/31-05-1985 περί εκτός σχεδίου δόμησης (και εφόσον στην περιοχή δεν ισχύουν ειδικές πολεοδομικές διατάξεις) το καθιστά άρτιο και οικοδομήσιμο κατά κανόνα. Σύμφωνα με το άρθρο 6 του ΠΔ από 24-05-1985 ΦΕΚ 270 Δ/31-05-1985 για ανοικοδόμηση κατοικίας επιτρέπεται Κάλυψης = Δόμηση = 200 τ.μ., με μέγιστο ύψος 7,5 μ, όροφοι 2 και απόσταση από τα όρια 15 μ.

Για την ανοικοδόμηση αυτού απαιτούνται

- έγκριση από το δασαρχείο για τον τυχόν δασικό χαρακτήρα της έκτασης,
- έγκριση από την αρμόδια εφορία αρχαιοτήτων ότι η έκταση δεν είναι εντός ή πλησίον αρχαιολογικού χώρου ή γενικότερα εντός περιοχής αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, και
- από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης ότι δεν είναι μακροχρόνια

αγροτική έκταση.

Εδώ λοιπόν, από τα πρώτα κιόλας βήματα της πολεοδομικής διερεύνησης του ακίνητου συναντάμε τις νομοθετικές δικλίδες υπό την μορφή εγκρίσεων από τους αρμόδιους φορείς, που εξασφαλίζουν την προστασία του περιβάλλοντος (δασαρχείο) και της πολιτιστικής κληρονομιάς (αρχαιολογία). Και οι δύο απορρέουν απευθείας από το άρθρο 24 του Συντάγματος και είναι Συνταγματικές υποχρεώσεις του Κράτους προς τους πολίτες του (βλ προηγούμενο κεφάλαιο). Η έγκριση από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης έχει να κάνει με τον μακροχρόνιο χαρακτηρισμό της έκτασης ως αγρό (και την τυχόν επιδότησή του), πράγμα το οποίο δεσμεύει την χρήση του.

Η έγκριση της αρχαιολογίας έχει να κάνει αποκλειστικά και μόνο με την θέση του ακινήτου, δηλαδή αφενός εάν είναι εντός ή πλησίον κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου, και αφετέρου αν είναι πλησίον τυχόν ευρημάτων ή σε περιοχή που εκτιμάται ότι υπάρχει αυξημένη πιθανότητα ύπαρξης ευρημάτων. Σε κάθε περίπτωση, η απάντηση της υπηρεσίας είναι είτε ότι η περιοχή είναι εκτός της δικής τους αρμοδιότητας είτε ότι επιτρέπουν την ανοικοδόμηση υπό τον περιορισμό ότι τυχόν εκσκαφές για το έργο θα γίνουν παρουσία αρχαιολόγου. Έτσι εξασφαλίζεται ότι δεν θα καταστραφεί κάποιο κομμάτι ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς. Η έγκριση του δασαρχείου είναι μία αρκετά πιο σύνθετη διαδικασία. Ουσιαστικά, πριν προβούμε στην ανοικοδόμηση μιας έκτασης που είναι εκτός του αστικού ιστού καλούμε το δασαρχείο (ή την αρμόδια υπηρεσία δασών) να γνωμοδοτήσει για το δασικό χαρακτήρα της έκτασης. Αυτό γίνεται με την έκδοση μιας πράξης χαρακτηρισμού. Οι πράξεις χαρακτηρισμού είναι προϊόν μελέτης της σημερινής μορφής της έκτασης, σε συνδυασμό και αντιπαραβολή με την μορφή που είχε ιστορικά όπως αυτή διαπιστώνεται μέσω της παρατήρησης αεροφωτογραφιών που διαθέτει η υπηρεσία της περιοχής, τη μορφολογία του εδάφους, και τη μορφή και φύτευση (σήμερα αλλά και ιστορικά) της ευρύτερης περιοχής. Σήμερα, η περιοχή μελέτης φέρει διάσπαρτες 6 μεγάλης ηλικίας ελιές και 3 μεγάλης ηλικίας χαρουπιές, ενώ στο ανατολικό άκρο αυτής υπάρχει τμήμα περίπου 700 τ.μ. το οποίο φέρει δασική βλάστηση από πουρνάρια, σχίνο και ασπάλαθους. Το έδαφος είναι βαθύ, με περιμετρική ξερολιθιά ενώ στο ανατολικό άκρο καταλήγει σε μεγάλους φυσικούς λίθους. Διαθέτει μια μέση

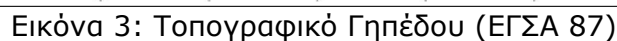
κλίση επιφανείας 3-4% και συνορεύει με γεωργικές εκτάσεις και δρόμο. Στις αεροφωτογραφίες του 1945 και 1960 η έκταση εμφανίζεται καλλιεργημένη, ενώ το δασικό τμήμα στο άκρο της είναι σαφώς μικρότερο από την σημερινή του μορφή. Κατά συνέπεια, η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως μη δασικού χαρακτήρα (σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 998/1979 όπως αυτή αντικαταστάθηκε από το άρθρο 32 του Ν. 4280/2014 και ισχύει μέχρι σήμερα) καθότι η έκταση στο ανατολικό άκρο της περιοχής είναι ένας μεμονωμένος δασικός θύλακας, ο οποίος αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια λόγω της εγκατάλειψης της έκτασης (η οποία ιστορικά φαίνεται καλλιεργήσιμη) και δεν διαθέτει την απαραίτητη δασική συνέχεια για να χαρακτηριστεί δασική η έκταση.

Έχοντας εξασφαλίσει λοιπόν τις απαραίτητες εγκρίσεις, μπορούμε να προχωρήσουμε στον σχεδιασμό της ανοικοδόμησης της έκτασης. Όπως αναλύθηκε και παραπάνω, στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, το πρώτο στάδιο του σχεδιασμού αφορά την συλλογή στοιχείων για την θέση του ακινήτου, και το πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση είναι η επίσκεψη της θέσης και αν αυτό δεν ήδη διαθέσιμο η σύνταξη ενός άρτιου και πλήρους τοπογραφικού διαγράμματος. Για τις ανάγκες εκπόνησης της παρούσας μελέτης λοιπόν, πραγματοποιήθηκαν δύο επισκέψεις στην θέση της περίπτωσης μελέτης (24/11/2021-28/11/2021 και 08/01/2022-11/01/2022). Και τις δύο φορές πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές αυτοψίες στη θέση μελέτης σε διαφορετικές ώρες της μέρας (πρωί, μεσημέρι και απόγευμα-βράδυ), ενώ οι αυτοψίες συνδυάστηκαν και με επισκέψεις σε τοπικές υπηρεσίες (Υπηρεσία Δόμησης Ρεθύμνου, Κοινότητα Αγίου Κωνσταντίνου, Κοινότητα Ρουστικών, Πολιτιστικός Σύλλογος Ρουστικών, Δήμος Ρεθύμνου, Εφορία Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου, Διεύθυνση Δασών Ρεθύμνης) για τη συλλογή στοιχείων τόσο για την καθεαυτού θέση όσο και την ευρύτερη περιοχή.

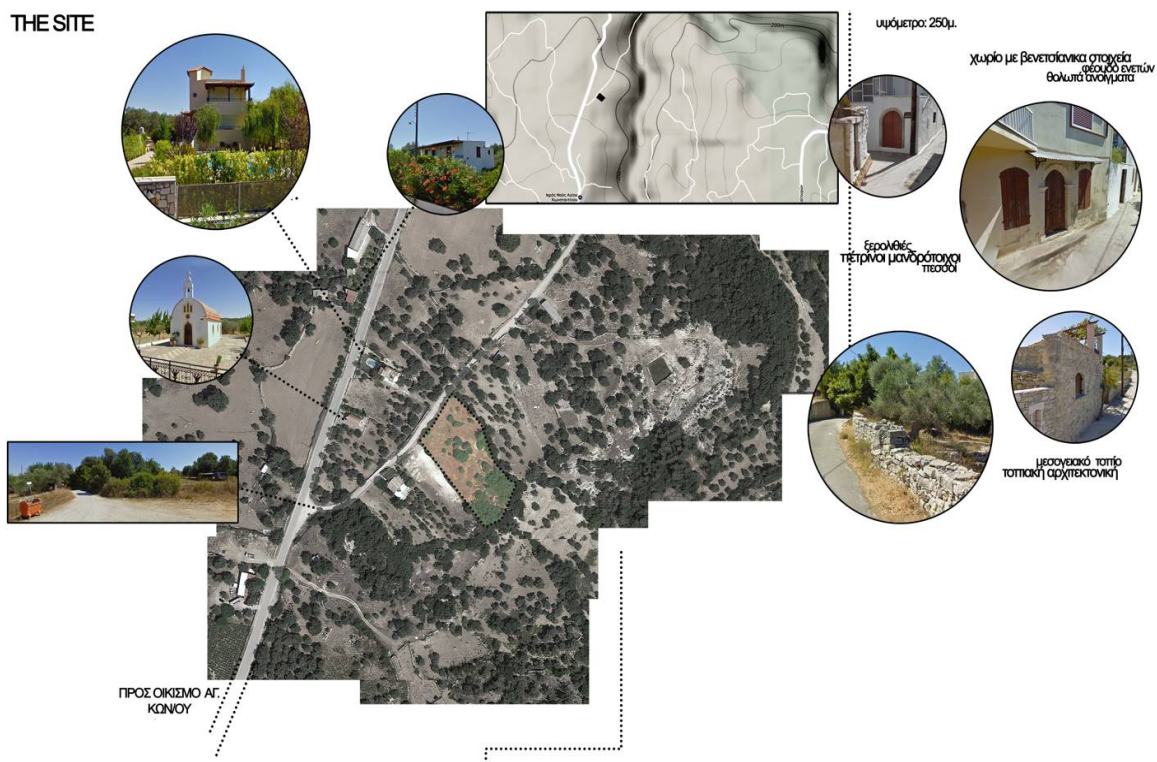


Εικόνες 2α & 2β: Γενική άποψη Γηπέδου

Για την θέση της περιοχής μελέτης ήταν διαθέσιμο το τοπογραφικό που παρουσιάζεται στην εικόνα 3, το οποίο κρίνεται επαρκές για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης. Όπως φαίνεται και από το τοπογραφικό οι δύο μεγάλες πλευρές του γηπέδου διαθέτουν νοτιοδυτικό και βορειοανατολικό προσανατολισμό, ενώ λόγω καμπυλότητας της βορειοανατολικής πλευράς έχει μια μικρή πλευρά με καθαρά ανατολικό προσανατολισμό και τέλος η πλευρά όριο προς το δρόμο έχει βορειοδυτικό προσανατολισμό. Το γήπεδο παρουσιάζει γενικά μια ομαλή κλήση της τάξης του 3% από το δρόμο προς την ανατολική πλευρά, ενώ έχει ένα απότομο κατέβασμα 50 εκ περίπου στο δυτικό άκρο στο όριο με το δρόμο (γούβα), μια ανύψωση 50 εκ στο κέντρο και 15 μέτρα μέσα από το ανατολικό όριο (βουναλάκι), τέλος το ανατολικό όριο καθεαυτού δεν είναι σαφές καθώς πρόκειται για βραχώδεις σχηματισμούς με απότομη υψομετρική διαφορά περίπου 4,00 μ (γκρεμός).



33 Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο – Διπλωματική Εργασία



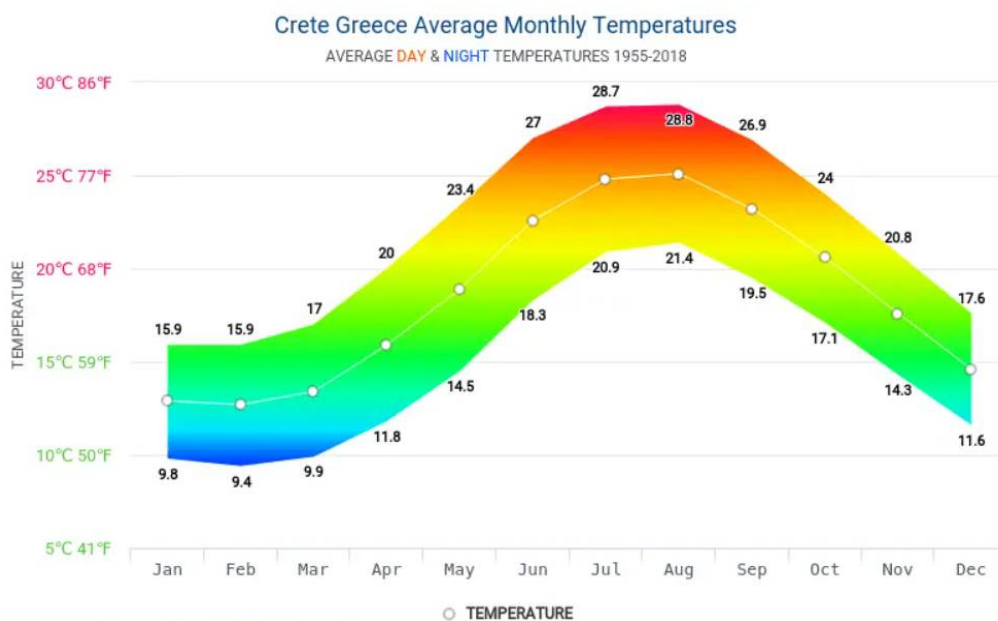
Εικόνα 4: Πίνακας Παρουσίας Οικοπέδου Μελέτης

Γενικά, η νήσος της Κρήτης επιδεικνύει μία πολυπλοκότητα όσον αφορά την γεωλογική της δομή. Συγκεκριμένα παρουσιάζει αλληπάλληλες διαδοχικές τεκτονικές στρώσεις. Στην περιοχή του έργου πρώτα συναντά κανείς μια στρώση ιζήματα, κυμαινόμενου πάχους, η οποία υπερκαλύπτει τους αλπικούς σχηματισμούς αποτελούμενοι από πλακώδεις ασβεστολίθους της σειράς Κρήτη-Μάνη και το υποκείμενο σύστημα Φυλλιτών-Χαλαζιτών καθώς και κατά τόπους σχηματισμούς φλύσχη και ασβεστολίθων. Η νεογενής ιζηματική στρώση (Πλειοκαινικά-Μειοκαινικά) αποτελείται από ιζήματα χερσαίας, ποτάμιας, υφάλμυρης και θαλάσσιας φάσης. Παρουσιάζουν ανομοιομορφία τόσο ως προς την ηλικία τους όσο και ως προς τη λιθολογία τους.

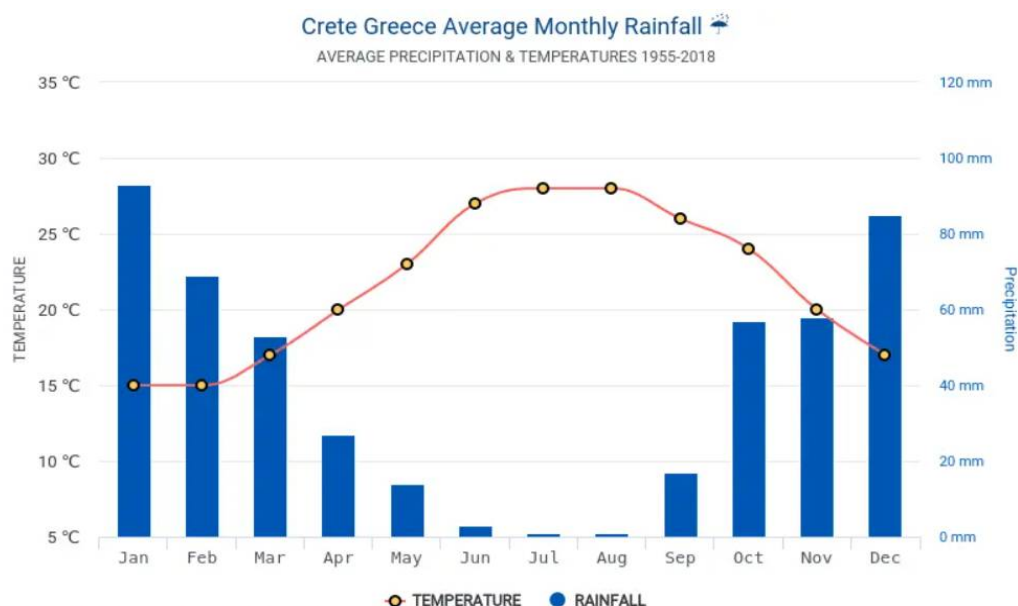
Αυτό ερμηνεύεται ως ένα καλό υπέδαφος, με καλές μηχανικές ιδιότητες, ικανοποιητική φέρουσα ικανότητα, και προοπτικές σημαντικής αυξομείωσης του υδροφόρου ορίζοντα ανάλογα με τα καιρικά φαινόμενα (ένταση βροχοπτώσεων) και τη διάρθρωση των λεκανών απορροής στην περιοχή.

Σύμφωνα με πληροφορίες και από απλούς κατοίκους αλλά και από τοπικά συνεργεία (χωματουργούς) εικάζουμε την ύπαρξη ενός υδροφόρου ορίζοντα στα 4-5 μέτρα κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών, ο οποίος μπορεί να ανέβει απότομα μετά από έντονες βροχοπτώσεις (έχουμε μέχρι και μαρτυρίες πλημμυρισμού της ευρύτερης περιοχής, βλέπε παρακάτω βροχομετρικά στοιχεία) και μια πτώση αυτού κατά 2 έως και 3 μέτρα κατά του θερινούς μήνες. Άρα, προς αποφυγή διαφορικών καθιζήσεων, προτείνεται η θεμελίωση του κτιρίου με την μέθοδο της γενικής κοιτόστρωσης (radier), η ανύψωση αυτού προς αποφυγή τυχόν πλημμυρισμού, ενώ συστήνεται η χρήση συστήματος γεωθερμίας για την θέρμανση και ψύξη (δροσισμό) του κτιρίου. Εννοείται πως θα γίνει πρόβλεψη στεγανού (και όχι απορροφητικού) βόθρου σε συνδυασμό με την χρήση σηπτικής δεξαμενής λυμάτων.

Κλιματολογικά, η νήσος της Κρήτης ανήκει σε δύο ζώνες, το βόρειο τμήμα της ανήκει στην μεσογειακή, ενώ το νότιο στην Βόρεια Αφρικανική. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχει ένα εύκρατο κλίμα, με πολύ ήπιες κλιματικές συνθήκες, χωρίς ακραία καιρικά φαινόμενα και μεγάλες εναλλαγές (όπως φαίνεται άλλωστε και από τα παρακάτω σχεδιαγράμματα). Απολαμβάνει ήπιους χειμώνες με πολλές και πλούσιες/ποτιστικές βροχοπτώσεις, και την θερμοκρασία να κυμαίνεται μεταξύ 10 C και 15 C. Αντίστοιχα, κατά την διάρκεια των θερινών μηνών, η μέση θερμοκρασία είναι υψηλότερη, κυμαίνεται δηλαδή μεταξύ 25 C και 30 C, το οποίο όμως είναι ιδιαίτερα χαμηλότερο από την διακύμανση της αντίστοιχης μέσης θερμοκρασίας της ηπειρωτικής Ελλάδας. Αυτό οφείλεται αφενός στα μελέτμια του Αιγαίου (τοπικοί καλοκαιρινοί ημερήσιοι δροσεροί άνεμοι, βορειοδυτικής διεύθυνσης στο νότιο Αιγαίο και Κρητικό πέλαγος) τα οποία πιάνουν όλη την έκταση του βόρειου τμήματος της νήσου και αφετέρου την ιδιαίτερη μορφολογία του εδάφους (εναλλαγή ψηλών ορεινών όγκων στο κέντρο της νήσου περιστοιχιζόμενων από πεδινές παραθαλάσσιες εκτάσεις) τα οποία συμβάλουν στην διαμόρφωση ενός ιδιαίτερου μικροκλίματος.



Εικόνα 5: Σχεδιάγραμμα διακύμανσης μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας Κρήτη



Εικόνα 6: Σχεδιάγραμμα διακύμανσης μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης Κρήτη

Τέλος, στο παρακάτω Πίνακα παρατίθενται βροχομετρικά στοιχεία (μέσο ετήσιο ύψος βροχής) για το χρονικό διάστημα 1960-2010 από τους 9 εκ των 56 σταθμών της Νήσου

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ
Ανώγεια	730m	1078,1mm
Έξω Ποταμοί	800m	1382,8mm
Ηράκλειο	39m	477,7mm
Καλό χωριό	12m	511,6mm
Καστέλι	355m	722,8mm
Μαρωνειά	150m	642,0mm
Νεάπολη	265m	816,9mm
Πόμπια	150m	494,3mm
Χανιά	62m	617,2mm

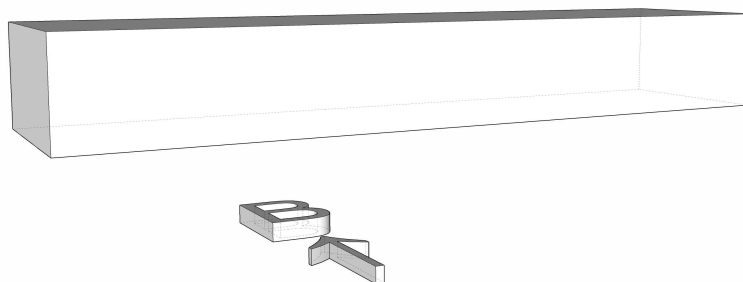
Πίνακας 1: Βροχομετρικά στοιχεία (μέσο ετήσιο ύψος βροχής) για το χρονικό διάστημα 1960-2010

7. Γενικός Σχεδιασμός Κτιρίου

Ο βασικός σχεδιασμός του κτιρίου ξεκινάει πάντα από τον προσδιορισμό της θέσης του κτιρίου στο οικόπεδο. Στην προκειμένη περίπτωση, η ελεύθερη τοποθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο, και η σχετικά ομοιόμορφη μορφολογία αυτού δεν θέτουν πολλούς περιορισμούς (πέραν της πολεοδομικά υποχρεωτικής απόστασης από τα όρια) όσον αφορά την θέση του κτιρίου. Αντίστοιχα και ο βιοκλιματικός σχεδιασμός του κτιρίου, ξεκινάει και αυτός από τον προσδιορισμό της θέσης του κτιρίου στο οικόπεδο. Εδώ ο βασικός και κυρίαρχος παράγοντας που πρέπει να λάβει κανείς υπ όψιν του, σε αυτό το πρωταρχικό στάδιο του σχεδιασμού, είναι ο προσανατολισμός του κτιρίου. Από την στιγμή που δεν υπάρχει κάποιο φυσικό εμπόδιο, ή κάποιος αρχιτεκτονικός περιορισμός (π.χ. συγκεκριμένη διάταξη λόγω θέας), στόχος είναι η πληρέστερη και ορθότερη εκμετάλλευση του νότου.

Ο νότιος προσανατολισμός και η μέγιστη εκμετάλλευση αυτού, δεδομένου των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν στη χώρα μας λόγω θέσης, είναι το βασικότερο στοιχείο που πρέπει να έχει κάποιος σαν γνώμονα σε αυτά τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού ενός κτιρίου. Από την φύση τους, λόγω της εναλλαγής του ηλιακού κύκλου με τις εποχές, οι νότιες κατακόρυφες επιφάνειες δέχονται την μέγιστη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας τον χειμώνα και πολύ μικρότερη το καλοκαίρι. Άρα ανοίγματα σε αυτές τις επιφάνειες έχουν αντίστοιχα την μέγιστη ηλιακή πρόσοδο τον χειμώνα και ελάχιστη το καλοκαίρι. Αυτό το φαινόμενο δύναται να ενισχυθεί με την χρήση οριζόντιων σκιάστρων, τα οποία βελτιστοποιούν τα ενεργειακά αποτελέσματα των νότιων ανοιγμάτων. Άρα, λαμβάνοντας υπ όψιν τα παραπάνω, και δεδομένου ότι θα θέλαμε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος του κτιρίου να έχει πρόσωπο προς το νότο, θα επιλέξουμε αρχικά μια μακρόστενη ορθογωνισμένη κάτοψη για το κτίριο (ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο) η οποία μπορεί σε γενικές γραμμές να ακολουθήσει την κατεύθυνση του οικοπέδου. Με τον προσανατολισμό του κτιρίου προς το νότο επιτυγχάνεται η βέλτιστη εκμετάλλευση του ηλιακού κύκλου και κατ επέκταση η μέγιστη εκμετάλλευση του άμεσου και έμμεσου

ηλιακού οφέλους.

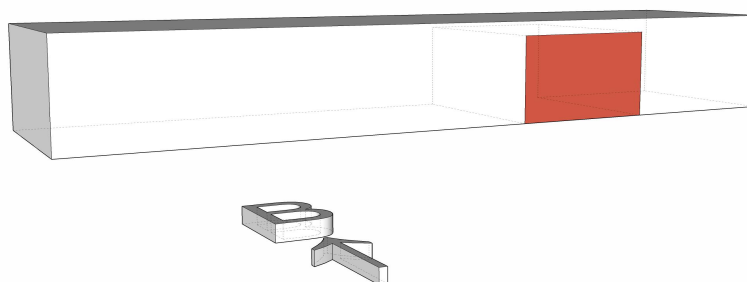


Εικόνα 7: Βασική Διάταξη

Αυτό εξασφαλίζει τον βέλτιστο φωτισμό των χώρων και την συλλογή ηλιακής ενέργειας κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών, ενώ παράλληλα αυτή μπορεί εύκολα να μετριαστεί ή να ελεγχθεί με την χρήση οριζόντιων στοιχείων σκίασης (παραδείγματος χάριν πέργκολες/στέγαστρα) κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Επίσης μια τέτοια διάταξη θέτει τις βάσεις για τη χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης (βλ. παρακάτω). Φυσικά, μια τέτοια διάταξη ανοίγει και ένα αντίστοιχα μεγάλο μέτωπο του κτιρίου προς το βορρά. Στην παρούσα φάση δεν δύναται να αντιμετωπιστεί με κάποιο τρόπο αυτό, το σημειώνουμε όμως και θα επανέλθουμε σε αυτό σε μεταγενέστερο στάδιο του σχεδιασμού με την κατάλληλη διαρρύθμιση χώρων εσωτερικά του κτιριακού όγκου και τον κατάλληλο σχεδιασμό ανοιγμάτων και κτιριακού κελύφους.

Η εκμετάλλευση του νότιου προσανατολισμού, πέραν της τοποθέτησης μιας μεγάλης όψης προς τον νότο, θα μπορούσε να περιλαμβάνει και την διάταξη ανοιχτών ημιυπαίθριων χώρων (ορισμός κατά ΝΟΚ: *“οι μη θερμαινόμενοι στεγασμένοι χώροι, που διαθέτουν μία τουλάχιστον ανοιχτή πλευρά προς κοινόχρηστο χώρο ή προς τους ακάλυπτους χώρους του οικοπέδου και το μήκος του ανοίγματος είναι ίσο ή μεγαλύτερο του 35% του συνολικού μήκους*

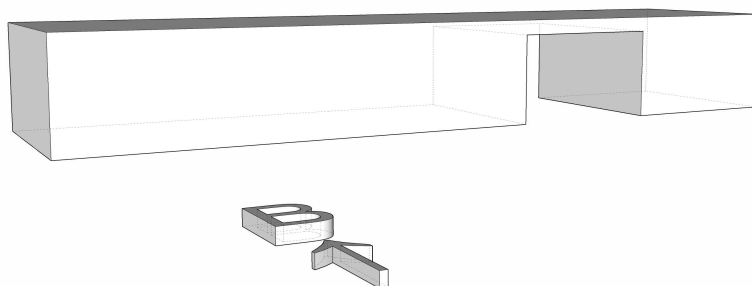
του περιγράμματος του ανοικτού ημιυπαίθριου χώρου”) του κτιρίου προς το νότο. Όπως μελετάμε και σχεδιάζουμε τους κλειστούς χώρους διημέρευσης, σε μια εξοχική κατοικία σε τέτοια τοποθεσία και με τέτοιες κλιματικές συνθήκες (όπως αυτές αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο) είναι εξίσου σημαντική η μελέτη και ο σχεδιασμός εξωτερικών (ανοιχτών) χώρων στον όγκο και τις χρήσεις του κτιρίου. Αυτοί οι ημιυπαίθριοι, οι έσω-έξω χώροι είναι σημαντικό να εντάσσονται - ενσωματώνονται στον όγκο του κτιρίου και να συνδέονται λειτουργικά με τους κυρίως χώρους αυτού.



Εικόνα 8: Χωροθέτηση ημιυπαίθριου χώρου

Στην προκειμένη περίπτωση λοιπόν, προτείνεται η χωροθέτηση ενός διαμπερούς ημιυπαίθριου χώρου τύπου Breeze way (εξωτερικό καθιστικό) στο κέντρο του κτίσματος, δίπλα και σε επαφή με το κλειστό - εσωτερικό χώρο διημέρευσης (σαλόνι-τραπεζαρία-κουζίνα), και στα άκρα του κτιρίου να τοποθετηθούν τα υπνοδωμάτια. Κατά τον τρόπο αυτόν, θα έχουν όλοι οι χώροι πρόσωπο προς νότο αλλά τα υπνοδωμάτια θα διαθέτουν πρόσωπο και ανοίγματα προς ανατολή και δύση αντίστοιχα. Το breezeway είναι κατά Ching (1979) ο ενδιάμεσος χώρος ανάμεσα σε δύο παράλληλες κατακόρυφες επιφάνειες ο οποίος προσανατολίζεται αξονικά προς τις δύο ανοιχτές πλευρές της διάταξης. Εν προκειμένω, ένας σκεπασμένος χώρος, ελεγχόμενα ανοιχτός προς βορά (προτείνεται να μπει κάποιο κινητό πέτασμα στο βορινό άνοιγμα αυτού για να μπορεί να ελέγχεται η ροή του αέρα που διέρχεται) και μόνιμα

ανοιχτός προς το νότο. Κατ' αυτόν τον τρόπο μπορεί να μετατραπεί σε ένα προστατευμένο ημιυπαίθριο χώρο με νότιο προσανατολισμό τους κρύους μήνες του χειμώνα και σε ένα διαμπερή δροσερό και αεριζόμενο χώρο τους ζεστούς μήνες του καλοκαιριού.

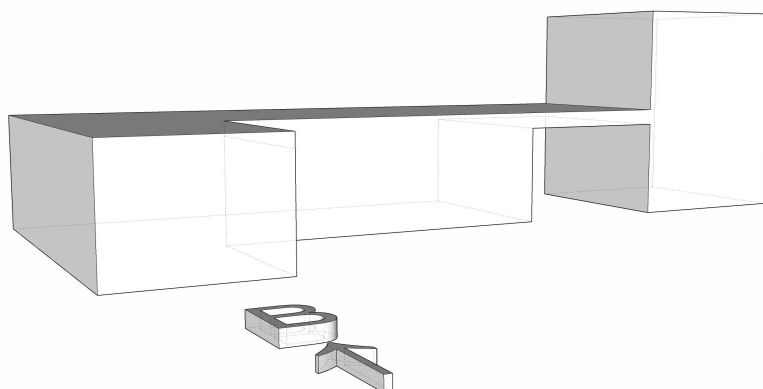


Εικόνα 9: Δημιουργία Breezeway

Επίσης, μια εξοχική κατοικία είναι σημαντικό να μπορεί να λειτουργήσει τμηματικά. Σε αντίθεση με μια μόνιμη κατοικία, της οποίας οι χρήστες διαμένουν σε αυτή σε συνεχή βάση, μια εξοχική κατοικία μπορεί να “ανοίξει” (τεθεί σε χρήση) για περιορισμένο χρονικό διάστημα ή/και από ποικίλο αριθμό χρηστών (περιορισμένος ή μεγάλος αριθμός επισκεπτών, περιορισμένο ή εκτενές χρονικό διάστημα χρήσης). Κατ' επέκταση, στο πλαίσιο του βιοκλιματικού σχεδιασμού, πέραν των συστημάτων που θα πρέπει να επιτρέπουν την τμηματική λειτουργία του ακινήτου (βλ. επόμενο κεφάλαιο, αυτονομίες και αυτοματισμούς), η διάταξη των χώρων θα πρέπει να είναι τέτοια που και αυτή να υποστηρίζει την τμηματική λειτουργία των χώρων.

Έστω ότι η εν λόγω κατοικία θα διαθέτει τρία υπνοδωμάτια, προτείνεται η χωροθέτηση στην μία πλευρά του παραλληλογράμμου των δύο δωματίων με ένα κοινό μπάνιο και στην άλλη ένα υπνοδωμάτιο με δικό του μπάνιο. Κατ' αυτόν τον τρόπο το Breeze way χωρίζει το κτίσμα στα δύο, από την δυτική πλευρά είναι ο χώρος διημέρευσης (σαλόνι-κουζίνα-τραπεζαρία) με δύο

υπνοδωμάτια και ένα μπάνιο, ενώ το ανατολικά υπάρχει ένα υπνοδωμάτιο με δικό του μπάνιο. Αυτό το δεύτερο τμήμα δύναται να γίνει διώροφο, με το υπνοδωμάτιο και το μπάνιο να μεταφέρονται στον πάνω όροφο και στο ισόγειο να δημιουργείται ένα μικρό καθιστικό, ώστε σε περίπτωση περιορισμένου αριθμού επισκεπτών να μην πρέπει απαραίτητα να τεθεί σε λειτουργία όλο το ακίνητο αλλά να μπορεί να τεθεί σε λειτουργία μόνο το ανατολικό τμήμα αυτού, διευκολύνοντας έτσι τη χρήση του και εξασφαλίζοντας εξοικονόμηση ενέργειας. Αντίστοιχα, για την αποφυγή άσκοπων τετραγωνικών σε διαδρόμους (τα οποία θα αυξάνουν τις ενεργειακές απαιτήσεις του ακινήτου) προτείνεται η διόγκωση του δυτικού άκρου του ακινήτου ώστε να στεγάσει τα δύο υπνοδωμάτια σε παράλληλη διάταξη και να μην χρειάζεται να μπουν αυτά σε σειρά.

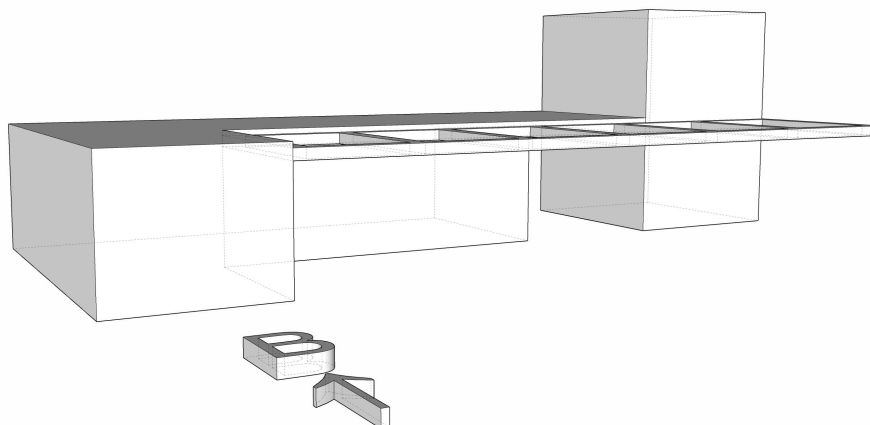


Εικόνα 10: Τελική Ογκοπλασία

8. Ειδικός Σχεδιασμός Κτιρίου

Με την ολοκλήρωση του βασικού σχεδιασμού του κτιρίου, σειρά έχει ο σχεδιασμός επιμέρους στοιχείων και λεπτομερειών, όπως δομικά στοιχεία, ανοίγματα, σκίαστρα και λοιπά παθητικά στοιχεία κα. Στην περίπτωση του κτιρίου μελέτης ένα βασικό στοιχείο βιοκλιματικού σχεδιασμού, αλλά και δεσπόζον αρχιτεκτονικό στοιχείο, το οποίο έχει εισαχθεί από τα πρώτα στάδια σχεδιασμού του κτιρίου είναι το σκίαστρο της νότιας όψης. Όπως αναλύθηκε στις προηγούμενες ενότητες, σκοπός αυτού του στοιχείου σκίασης είναι να περιορίσει την ηλιακή πρόσοδο στα ανοίγματα της νότιας όψης του ακινήτου κατά την διάρκεια των θερινών μηνών, χωρίς όμως να αποκόψει τα οφέλη της ηλιοφάνειας κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών.

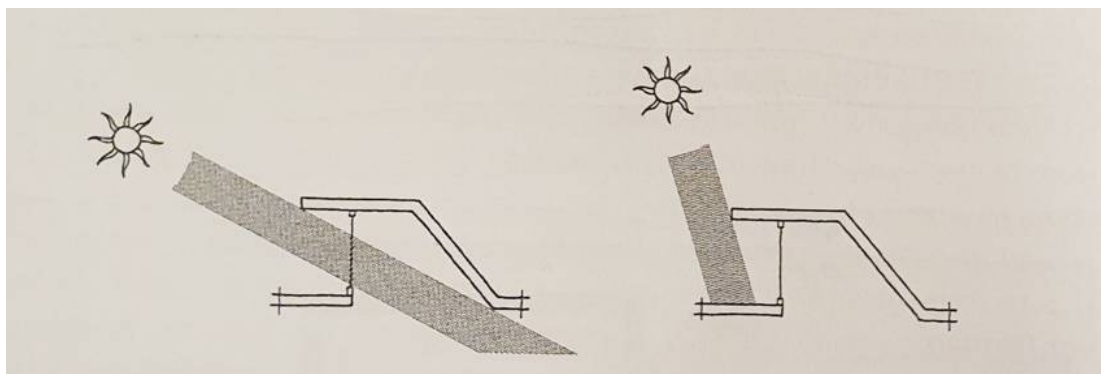
Προτείνεται λοιπόν η χρήση ενός κατά βάση διάτρητου σκιάστρου, μιας πέργκολας, η οποία όμως να διαθέτει κινητές περσίδες, ώστε ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου να μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τον βαθμό αποκλεισμού την ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στην νότια όψη του κτιρίου, και κατ'επέκταση στα ανοίγματα αυτής. Η εν λόγω πέργκολα, για λόγους αντοχής και αισθητικής επιλέγεται να γίνει από οπλισμένο σκυρόδεμα, σε συνέχεια του φέροντα οργανισμού του κτιρίου, ενώ οι περσίδες από ξύλο.



Εικόνα 11: Διάταξη στοιχείου σκίασης - πέργκολα

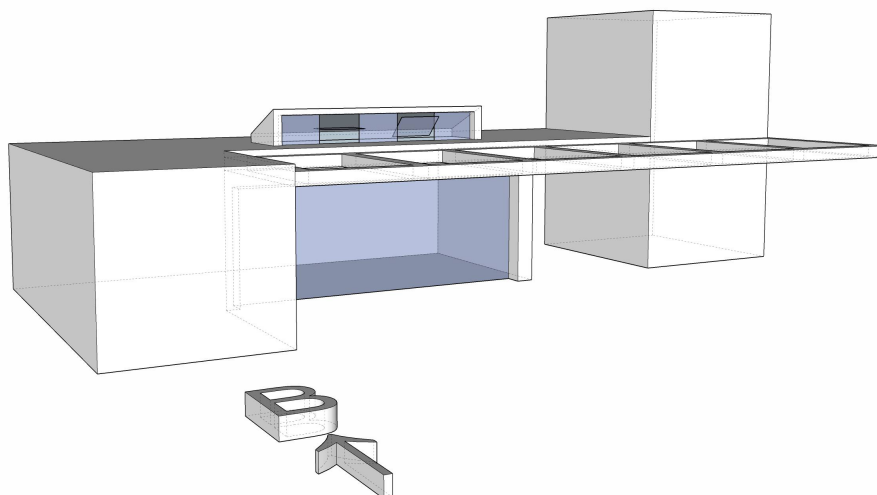
Έχοντας λοιπόν εγκαταστήσει ένα σύστημα ελέγχου του ηλιασμού της νότιας όψης του κτιρίου, μπορούμε να εκμεταλλευτούμε στο έπακρο τη συγκεκριμένη όψη για την διάνοιξη ανοιγμάτων. Ένα μεγάλο άνοιγμα στο χώρο διημέρευσης, πέραν του καλού αερισμού και φωτισμού του χώρου θα εξασφάλιζε την άμεση επικοινωνία του και την λειτουργική συσχέτιση των χρήσεων του εσωτερικού χώρου με τους εξωτερικούς (μια υπαίθρια τραπεζαρία σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο κάτω από την πέργκολα θα έκανε τον έξω χώρο να φαίνεται σαν μια συνέχεια του μέσα). Αντίστοιχα μπορεί να σχεδιαστούν ανοίγματα στο ισόγειο τμήμα της νότιας όψης του διώροφου τμήματος του κτίσματος, ενώ παράλληλα η πέργκολα με τις περσίδες ελέγχει και τον ηλιασμό του νότιου ανοίγματος του breeze way, το οποίο θα μπορούσε να λειτουργήσει σαν ένα εξωτερικό καθιστικό και χώρος συνάντησης των κατοίκων του κυρίως – δυτικού τμήματος της κατοικίας με αυτούς του μικρότερου – ανατολικού τμήματος. Στα πλαίσια της εκμετάλλευσης του νότιου προσανατολισμού του ακινήτου και της μεγιστοποίησης της ενεργειακής εξοικονόμησης από αυτόν, στην οροφή του ακινήτου, πάνω από τον χώρο διημέρευσης, θα διαταχθεί ένας ενιαίος μακρόστενος φεγγίτης στέγης με κατακόρυφα υαλοστάσια (βλ.

εικόνα 12).



Εικόνα 12: Σχηματική διάταξη λειτουργίας φεγγιτών στέγασης

Αυτός θα συμβάλει στην αύξηση του άμεσου ηλιακού οφέλους κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών, ενώ τους θερινούς μήνες τα ανοιγόμενα υαλοστάσια θα διευκολύνουν την απόρριψη του θερμού αέρα (λόγω θερμικής μεταφοράς) και άρα θα συμβάλουν στον δροσισμό του χώρου.



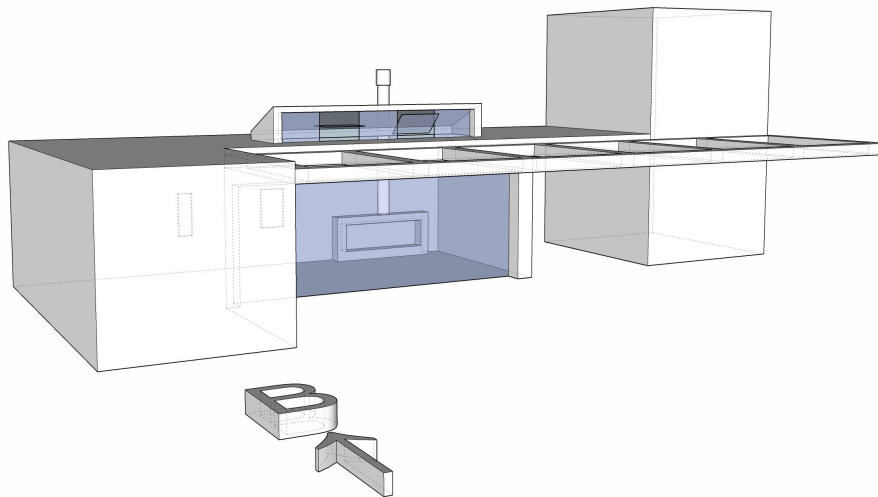
Εικόνα 13: Διάταξη κεντρικού ανοίγματος και φεγγιτών

Στον αντίποδα των προτερημάτων της μεγάλης όψης του κτιρίου με νότιο προσανατολισμό, είναι μια αντίστοιχου μεγέθους όψη του κτιρίου προς τον βορά. Σε αντίθεση με τις νότιες κατακόρυφες επιφάνειες, οι βόρειες κατακόρυφες επιφάνειες, λόγω της τροχιάς του ήλιου στον ουράνιο θόλο, τους χειμερινούς μήνες δεν έχουν σχεδόν καθόλου ηλιακή πρόσοδο, ενώ του καλοκαιρινού, λόγω της μετατόπισης της θέσης του ηλιακού κύκλου βόρεια, έχουν περιορισμένη και υπό σχετικά κατακόρυφη γωνία. Παράλληλα η βόρεια όψη του κτιρίου είναι εκτεθειμένη στους βορινούς ανέμους (μελτέμια και όχι μόνο) οι οποίοι γενικά είναι ψυχροί και δυνατοί άνεμοι, ειδικά τους χειμερινούς μήνες. Όπως αναφέρθηκε λοιπόν και στην φάση του βασικού σχεδιασμού, το θέμα της βόρειας όψης είναι κάτι το οποίο αφού δεν μπορούσε να αποφευχθεί σε εκείνο το στάδιο, θα αντιμετωπιστεί τώρα, στην φάση του ειδικού σχεδιασμού.

Λόγω των βορινών ανέμων και της έλλειψης ηλιοφάνειας, ο βόρειος εξωτερικός τοίχος του ακινήτου θα είναι και αυτός με τις μεγαλύτερες θερμικές απώλειες. Κατά συνέπεια λοιπόν, κρίνεται κατάλληλο η ενίσχυση της μόνωσης αυτής της πλευράς του κτιρίου. Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), όλη η νήσος της Κρήτης είναι στην Κλιματική Ζώνη Α. Αυτό σημαίνει, ότι βάσει κανονισμού, όλοι οι εξωτερικοί τοίχοι του ακινήτου πρέπει να έχουν έναν μέγιστο συντελεστή επιτρεπόμενης θερμοπερατότητας $U(T) = 0,60 \text{ W}/(\text{sq.m.K})$, ενώ η οροφή αυτού $U(R) = 0,60 \text{ W}/(\text{sq.m.K})$. Αυτό μπορεί εύκολα να επιτευχθεί με έναν διπλό μπατικό τοίχο επενδεδυμένο εξωτερικά με ένα θερμομονωτικό υλικό πάχους 5 εκ με συντελεστή θερμική αγωγιμότητας 0,030-0,032 (για παράδειγμα, πλάκες γραφειτούχας διογκωμένης πολυστερίνης ή εξηλασμένης πολυστερίνης). Για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου, και καθότι σχεδιάζουμε ένα σπίτι το οποίο πιθανώς για μεγάλο τμήμα του χρόνου να παραμένει κλειστό, και άρα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην παθητική εξοικονόμηση ενέργειας, προτείνεται να εφαρμοστεί στον συγκεκριμένο τοίχο εξωτερική θερμομόνωση γραφειτούχας διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 10 εκ, ενώ στους υπόλοιπους τοίχους 8 εκ. Αντίστοιχα, για το δώμα του κτιρίου, πέραν των υγρομονωτικών στρώσεων και των στρώσεων κλίσεων, προτείνεται θερμομονωτική στρώση πάχους 10 εκ γραφειτούχας διογκωμένης πολυστερίνης (και μια τελική επικάλυψη σε ανοιχτόχρωμο χρώμα για την

επίτευξη μεγάλης ανελαστικότητας κατά τους θερινούς μήνες).

Στον βορινό τοίχο, πέραν της καλής μόνωσης αυτού, θα πρέπει επίσης να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στον σχεδιασμό των ανοιγμάτων αυτού. Λόγω των ισχυρών ανέμων και της έλλειψης φωτεινότητας, προτείνονται μικρά σε επιφάνεια ανοίγματα, και μόνο όπου είναι αυτό απαραίτητο για λόγους αερισμού των χώρων. Στο χώρο διημέρευσης, στον βορινό τοίχο του χώρου, θα τοποθετηθεί τμήμα της κουζίνας και το ενεργειακό τζάκι (βλ. επόμενο κεφάλαιο), άρα αν χρειαστεί θα ανοιχτεί μόνο ένα παράθυρο πάνω από τον νεροχύτη. Στο μπάνιο θα τοποθετηθεί ένα μακρόστενο παράθυρο για τον εξαερισμό αυτού, ενώ στο βορινό υπνοδωμάτιο δεν χρειάζεται να διανοιχτεί καθόλου παράθυρο προς τον βορά καθότι για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών του χώρου μπορεί να κατασκευαστεί μπαλκονόπορτα στον δυτικό εξωτερικό τοίχο αυτού.



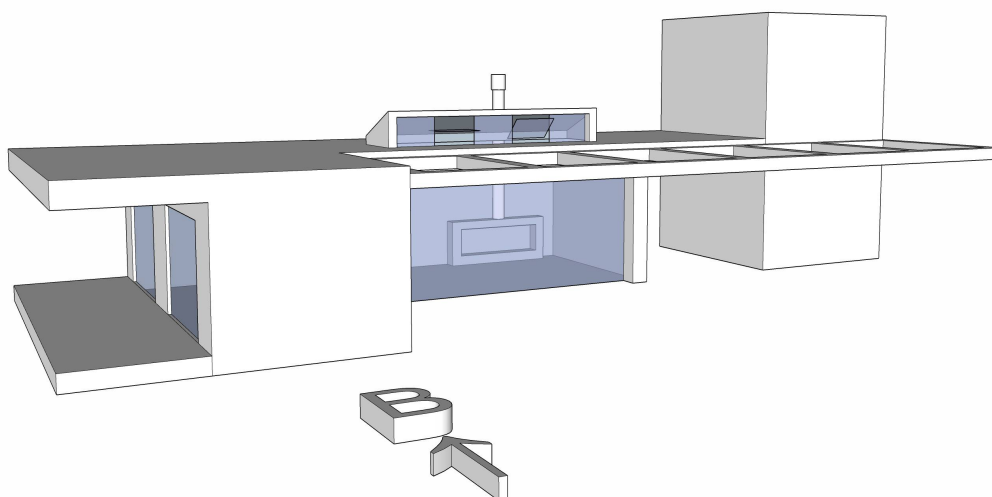
Εικόνα 14: Χωροθέτηση ανοιγμάτων και ενεργειακού τζακιού στον βορινό τοίχο του ακινήτου

Ενώ το βόριο υπνοδωμάτιο διαθέτει έναν βορινό τοίχο στον οποίο λόγω προσανατολισμού θα αποφύγουμε να κάνουμε ανοίγματα, θα τον μονώσουμε

και επί αυτού θα τοποθετήσουμε και μια ντουλάπα για περαιτέρω μόνωση, το νότιο υπνοδωμάτιο διαθέτει έναν νότιο τοίχο του οποίου ο προσανατολισμός μπορεί να αξιοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Αν υποθέσουμε ότι και σε αυτό το υπνοδωμάτιο οι λειτουργικές του ανάγκες θα καλυφθούν από μια μπαλκονόπορτα στο δυτικό τοίχο, και για λειτουργικούς λόγους (ιδιωτικότητα κλπ) δεν επιθυμούμε κάποιο άλλο άνοιγμα στον νότιο τοίχο αυτού, ο συγκεκριμένος τοίχος δύναται να αξιοποιηθεί εγκαθιστώντας σε αυτόν ένα σύστημα έμμεσου ηλιακού οφέλους όπως ένας τοίχος Trombe ή ένας τοίχος μάζας. Και τα δύο αυτά συστήματα έχουν κοινή αρχή λειτουργίας. Καθότι η ηλιακή ακτινοβολία δεν μπορεί να εισέλθει στον χώρο του υπνοδωματίου (λόγω της έλλειψης ανοιγμάτων), εγκαθιστώντας ένα από τα δύο αυτά συστήματα συλλέγεται η θερμότητα της ηλιακής ακτινοβολίας και μεταδίδει έμμεσα μέσω του συστήματος στον χώρο που αυτό εφάπτεται, εν προκειμένω δηλαδή στο νότιο υπνοδωμάτιο. Ο τοίχος Trombe αποτελείται από έναν συμπαγή θερμικά αγωγίμο τοίχο, βαμμένο σε σκούρο χρώμα (ώστε να αυξάνεται στο μέγιστο η απορροφητικότητα του) μπροστά από τον οποίο, σε μια απόσταση περίπου 10 εκ, έχει τοποθετείται ένας υαλοπίνακας. Με αυτό το σύστημα, η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε μεγάλο βαθμό απορροφάται από την αγωγίμο τοίχο, και σε δεύτερο βαθμό εγκλωβίζεται στο διάκενο μεταξύ του τοίχου και του υαλοπίνακα αυξάνοντας την θερμοκρασία του αέρα. Η θερμοκρασία που απορροφήθηκε από τον τοίχο μεταφέρεται στον χώρο του υπνοδωματίου μέσω της αγωγής και ακτινοβολίας αυτής από την εσωτερική πλευρά του τοίχου στο υπνοδωμάτιο, ενώ η θερμότητα που αποθηκεύτηκε στον αέρα, στο διάκενο μεταξύ υαλοπίνακα και τοίχου, μεταφέρεται στο δωμάτιο μέσω θερμοσιφωνικής ροής που επιτυγχάνεται μέσω θυρίδων στην κορυφή και την βάση του τοίχου. Ο τοίχος μάζας έχει την ίδια βασική αρχή συλλογής, αποθήκευσης και απόδοσης της θερμικής ενέργειας της ηλιακής ακτινοβολίας, με βασική διαφορά ότι δεν διαθέτει θυρίδες και άρα η μεταφορά της ενέργειας γίνεται μόνο μέσω του αγωγίμου τοίχου (δεν υπάρχει ροή και ανακύκλωση αέρα). Βασική προϋπόθεση για την σωστή λειτουργία των παραπάνω έμμεσων παθητικών συστημάτων είναι η εξασφάλιση ότι δεν θα λειτουργούν κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, πράγμα το οποίο επιτυγχάνεται με τον πλήρη σκιασμό του υαλοστασίου κατά την διάρκεια των θερινών μηνών, είτε με κάποιο ρολό όπως τα υπόλοιπα ανοίγματα του κτιρίου (βλ. παρακάτω) είτε με μια κάθετη τέντα. Ειδικά για τον τοίχο Trombe, θα

πρέπει να υπάρχουν κλείστρα/διαφράγματα για τις θυρίδες ροής του αέρα ώστε να αποφευχθεί η αντίστροφη λειτουργία αυτού κατά την διάρκεια των ψυχρών βραδινών ωρών. Ένα τέτοιο παθητικό σύστημα θέρμανσης και εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να μην επαρκεί για να θερμάνει πλήρως από μόνο του τον χώρο κατά την διάρκεια των ψυχρών χειμερινών μηνών, αλλά μπορεί να εξασφαλίσει ηπιότερες συνθήκες στο εσωτερικό του ακινήτου (άρα λιγότερη ενέργεια για την επίτευξη θερμοκρασιακής άνεσης του χώρου), και ειδικά για ένα ακίνητο που δεν κατοικείται σε μόνιμη βάση, εξασφαλίζει μια υψηλότερη εναρκτήρια θερμοκρασία όταν έρθει η ώρα να τεθεί αυτό σε λειτουργία (οικονομικότερα 'άνοιγμα' της εξοχικής κατοικίας το χειμώνα).

Στη δυτική όψη του ακινήτου θα κατασκευαστεί ένας στεγασμένος εξώστης, για λόγους πρακτικούς και χρηστικούς (μπαλκόνι υπνοδωματίων για αερισμό χώρων, κλινοσκεπασμάτων και χρήση για αναψυχή των χρηστών αυτών). Στην ανατολική όψη του κτιρίου δεν χρειάζεται καν αυτό, καθότι οι χρηστικές ανάγκες του ανεξάρτητου υπνοδωματίου δύνανται να καλύπτονται από την πρόσβασή του στο δώμα – ταράτσα breezeway. Τα ανοίγματα σε αυτές τις δύο όψεις του κτιρίου δίνουν ελάχιστη ηλιακή πρόσοδο το χειμώνα (λίγες ώρες το πρωί και απόγευμα αντίστοιχα, που οι ακτίνες έχουν μειωμένη ένταση λόγω της μεγαλύτερης διαδρομής τους μέσα από την ατμόσφαιρα), και άρα δεν συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ το καλοκαίρι, λόγω της ανύψωσης της ηλιακής τροχιάς στον ουράνιο θόλο, παρέχουν σημαντική, και συνήθως ανεπιθύμητη, ηλιακή πρόσοδο, καθότι αυτή συμβάλει στο φαινόμενο της υπερθέρμανσης. Η σκίαση των ανοιγμάτων των συγκεκριμένων όψεων, λόγω της ηλιακής τροχιάς και της γωνίας πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας σε αυτά, δεν επιτυγχάνεται με οριζόντια σκίαστρα αλλά με κατακόρυφα. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατάλληλη φύτευση και διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου.



Εικόνα 15: Διαμόρφωση δυτικής όψης ακινήτου

Όλα τα ανοίγματα του κτιρίου θα έχουν διπλά ενεργειακά τζάμια, και ο αεροθάλαμος μεταξύ των δύο κρυστάλλων θα περιέχει κάποιο βαρύτερο της ατμόσφαιρας μονοατομικό αέριο (συνήθως Αργό, Κρύπτο και Ξένον). Τα εν λόγω αέρια, ονομαζόμενα και βαρέα ευγενή αέρια, αυξάνουν την μονωτική απόδοση του υαλοπίνακα καθότι λόγω της αδράνειας των μορίων τους μειώνουν την μεταφορά της θερμότητας δια μέσω της ροής, ενώ παράλληλα διαθέτουν και χαμηλότερη θερμική χωρητικότητα σε σχέση με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Τέλος, καλό θα ήταν όλα τα ανοίγματα να διαθέτουν και ένα σύστημα νυχτερινής μόνωσης. Προτείνεται η χρήση ρολών αλουμινίου με φυλλαράκια με γέμιση πολυουρεθάνης.

Ένα σημαντικό στάδιο της μελέτης και του σχεδιασμού ενός κτιρίου είναι ο σχεδιασμός του περιβάλλοντα χώρου αυτού. Με την διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου εννοούμε, την διαμόρφωση του εδάφους με επιχώσεις, επίπεδα, πεζούλες, υποτάξεις εδάφους κλπ, την διαμόρφωση προσβάσεων για πεζούς και οχήματα, την επιλογή φύτευσης και την εισαγωγή αστικού εξοπλισμού και υπαίθριων κατασκευών όπως πισίνες, πέργκολες, BBQ,

στέγαστρα, κ.α. Γενικά η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου ενός ακινήτου επηρεάζει πολύ σημαντικά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό αυτού, καθώς αφενός αλληλεπιδρά με το κτίριο παρέχοντας για παράδειγμα σκίαση σε κάποια ανοίγματα ή και τμήματα του κτιρίου και αφετέρου ορίζει σε μεγάλο βαθμό τις συνθήκες του μικροκλίματος γύρω από το κτίριο. Στην προκειμένη περίπτωση, προτείνεται η χρήση ψιλών δένδρων στην ανατολική και δυτική πλευρά του κτιρίου, για την σκίαση των ανατολικών και δυτικών ανοιγμάτων τις πρώτες και τελευταίες ώρες της ημέρας αντίστοιχα, ενώ προτείνεται και η εισαγωγή ενός υγρού στοιχείου (π.χ. πισίνας ή συντριβάνι) νότια του κτιρίου για λόγους δροσισμού και αισθητικής. Για την επιλογή στοιχείων φύτευσης προτείνεται πάντα να γίνεται χρήση ενδημικών φυτών. Για το κτίριο μελέτης, λόγω της περιοχής και της χρήσης του ακινήτου, για την κύρια φύτευση του οικοπέδου, προτείνεται να γίνει χρήση φυτών με χαμηλές ανάγκες νερού και περιποίησης όπως ελιές, κουμαριές και φρύγανα ενώ για διακοσμητική βλάστηση προτείνεται η χρήση αρωματικών φυτών (λεβάντες, ρίγανη, κλπ).

9. Συστήματα

Το τέταρτο, και τελευταίο στάδιο, του σχεδιασμού ενός κτιρίου, όπως αυτά ορίστηκαν παραπάνω (Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία) είναι η επιλογή και ο σχεδιασμός των συστημάτων αυτού. Μέχρι τώρα είχαμε εστιάσει κυρίως στο κέλυφος του κτιρίου: όγκους, σχήματα, υλικά κλπ. Στο στάδιο του σχεδιασμού των συστημάτων καλείται ο μελετητής να εξετάσει, επιλέξει και προδιαγράψει/διαστασιολογήσει τα ενεργητικά μηχανολογικά συστήματα που θα έρθουν να συμπληρώσουν την λειτουργία του ακινήτου. Φυσικά και η τελική μελέτη και διαστασιολόγηση των συστημάτων αυτών θα γίνει από αρμόδιο (Μηχανολόγο) μηχανικό στο στάδιο της οριστικής μελέτης του ακινήτου, αλλά στο στάδιο του σχεδιασμού, ο μελετητής, σε συνεργασία με τον μηχανολόγο, θα πρέπει να επιλέξει το είδος των συστημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε ανάγκη και να προβλέψει για τις εγκαταστάσεις, τις συσκευές, τα εξαρτήματα και τις υποδομές που αυτά θα απαιτήσουν. Είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει από αυτό το στάδιο του σχεδιασμού μια ξεκάθαρη εικόνα των συστημάτων που θα ενσωματωθούν και θα εξυπηρετήσουν το κτίριο καθότι ανάλογα με τα συστήματα που θα επιλεγούν θα πρέπει να γίνουν συγκεκριμένες σχεδιαστικές και δομικές προβλέψεις στο ακίνητο, όπως για παράδειγμα απαίτηση σε υποστηρικτικούς χώρους (λεβητοστάσιο, μηχανοστάσια, κλπ), κρεμάσεις δοκών και οδεύσεις σωληνώσεων, θέσεις για κέντρα και πίνακες (ισχυρών ρευμάτων, αυτοματισμού, συναγερμού, θέρμανσης, υδραυλικών, κλπ) και πιθανή επικοινωνία μεταξύ αυτών, προδιαγραφές αντοχής φορτίων σε συγκεκριμένες θέσεις κα.

Όπως και με τα προηγούμενα στάδια του σχεδιασμού, έτσι και σε αυτό, το βιοκλιματικό σκέλος του σχεδιασμού δεν είναι μια ξεχωριστή και διακριτή φάση της όλης διαδικασία αλλά περισσότερο ένας συγκεκριμένος τρόπος σκέψης και μια σειρά παραμέτρων τα οποία, όπως και στα στάδια την σύνθεσης, διέπουν και καθορίζουν από αρχή μέχρι τέλος την όλη διαδικασία της επιλογής και σχεδιασμού των συστημάτων του ακινήτου. Ο ενεργητικός βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου είναι εξίσου, αν όχι περισσότερο, σημαντικός με τον

παθητικό βιοκλιματικό σχεδιασμό του κτιρίου. Ο παθητικός σχεδιασμός ουσιαστικά λειτουργεί υποστηρικτικά του ενεργητικού. Σήμερα, δεν υπάρχει κτίριο χωρίς συστήματα, ίσα ίσα που τα περισσότερα κτίρια σήμερα σχεδιάζονται με την έννοια του πλήρους ελεγχόμενου περιβάλλοντος (controlled environments), πράγμα το οποίο θέτει πολύ αυστηρές απαιτήσεις στα μηχανικά συστήματα με τα οποία επιτυγχάνεται αυτό. Ένας καλός παθητικός σχεδιασμός του κτιρίου λοιπόν, μας δίνει την δυνατότητα να αποφορτίσουμε τις απαιτήσεις στα μηχανικά μέσα και συστήματα του κτιρίου και άρα να πάμε σε πιο 'soft' επιλογές οι οποίες επιτυγχάνουν τις απαιτήσεις ελέγχου του χώρου ενώ παράλληλα πληρούν τις αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης. Υπό μια έννοια λοιπόν, τα συστήματα έρχονται να συμπληρώσουν αυτό που ξεκίνησε με τον παθητικό σχεδιασμό του κτιρίου, και με τον σωστό σχεδιασμό του κτιρίου επιτυγχάνεται η αποφόρτιση αυτών και άρα αυξάνεται η δυνατότητα επιλογής φιλικών προς το περιβάλλον και βιώσιμων συστημάτων.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, καθότι το αντικείμενο μελέτης είναι μια εξοχική κατοικία, εξ αρχής δόθηκε ιδιαίτερο βάρος στον σχεδιασμό παθητικών συστημάτων και έγινε μια προσπάθεια να δοθούν πολλαπλοί βαθμοί ελευθερίας στην χρήση του ακινήτου ώστε να μπορεί αυτό να προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες που θα καλείται να καλύψει, παράλληλα ελαχιστοποιώντας την εξάρτηση των αναγκών του ακινήτου από μηχανικά μέσα. Τα συστήματα φυσικά και τα χρειάζεται και θα τα έχει, αλλά η σκέψη ήταν το ακίνητο να καλύπτει από μόνο του το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών του και τα συστήματα απλά να συμπληρώνουν σε ακραίες περιπτώσεις. Θα απαιτηθεί λοιπόν κατ' ρχάς σύστημα τεχνητού φωτισμού, συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού του ακινήτου και σύστημα για την εξασφάλιση ζεστού νερού χρήσης. Πέραν αυτού όμως, προτείνεται και η τοποθέτηση πρόσθετων συστημάτων, όπως σύστημα αυτοματισμών και σύστημα παραγωγής ενέργειας, για την ακόμα καλύτερη και βιώσιμη συμπεριφορά αυτού.

Ο τεχνητός φωτισμός του ακινήτου, όπως και σε όλα τα ακίνητα θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρικούς λαμπτήρες. Η βιοκλιματική διάσταση του συγκεκριμένου συστήματος θα επιτευχθεί με την σωστή μελέτη φωτισμού του χώρου ώστε να αποφευχθεί άσκοπη κατανάλωση λόγω τυχόν

υπερδιαστασιολόγησης. Είναι επίσης σημαντικό να υπάρχει η δυνατότητα κλιμακωτού φωτισμού του χώρου ώστε να δύναται να ρυθμιστεί η ένταση αυτού ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών του κτιρίου. Αυτό επιτυγχάνεται αυξάνοντας τα σημεία φωτισμού και μικραίνοντας την ένταση αυτών (πολλοί λαμπτήρες χαμηλότερης ισχύος αντί για λιγότερους με μεγαλύτερη ισχύ) και με την εγκατάσταση ρεοστατών για την βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος. Παράλληλα συστήνεται η χρήση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης (LED) για την περαιτέρω ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ρεύματος.

Για την θέρμανση του ακινήτου προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης με αντλία θερμότητας δύο ταχυτήτων. Προτείνεται το σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης καθότι σε αντίθεση με άλλα συστήματα θέρμανσης (π.χ. καλοριφέρ) απαιτεί χαμηλότερη θερμοκρασία λειτουργίας του νερού επανακυκλοφορίας, το οποίο συνδυαστικά με τις αντλίες θερμότητας οι οποίες έχουν τον μεγαλύτερο βαθμό απόδοση λειτουργίας σε χαμηλές θερμοκρασίες εξασφαλίζεται ένα περιβαλλοντικά (και οικονομικά) βελτιστοποιημένο σύστημα θέρμανσης. Παράλληλα, η ενδοδαπέδια, μπορεί, τους θερινούς μήνες, να λειτουργήσει σαν σύστημα δροσισμού, εξασφαλίζοντας την μείωση της θερμοκρασίας εντός του ακινήτου και αντισταθμίζοντας σε μεγάλο βαθμό την χρήση συστήματος κλιματισμού/ψύξης. Το βασικό μειονέκτημα του συστήματος, το οποίο μεγιστοποιείται και από την εποχιακή χρήση του ακινήτου, είναι η μεγάλη αδράνεια που το χαρακτηρίζει. Αυτή οφείλεται στην ύπαρξη του θερμομπετού και της μεγάλης θερμοχωρητικότητας αυτού. Όταν τίθεται σε λειτουργία το σύστημα πρέπει πρώτα να θερμανθεί το θερμομπετό και μετά αρχίζει το σύστημα να αποδίδει στον χώρο, ενώ αντίθετα όταν το σύστημα κλείσει αυτό συνεχίζει να εκπέμπει μέχρι να εκλυθεί όλη η αποθηκευμένη θερμότητα στο θερμομπετό. Για τη επίλυση και αυτού του προβλήματος προτείνεται η χρήση συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης ξηράς δόμησης. Πέραν της άμεσης απόκρισης (μέσος χρόνος απόκρισης περίπου 30 λεπτά) το συγκεκριμένο σύστημα είναι υψηλής ακρίβειας και συνδυάζεται ιδανικά με θερμοστάτες δωματίων και συστήματα αυτοματισμού, σημειώνοντας έτσι σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας (εξοικονόμηση έως και 15% σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης).

Η εγκατάσταση συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης, σε συνδυασμό με τον σχετικά ψηλό υδροφόρο ορίζοντα της ευρύτερης περιοχής καθιστά το ακίνητο ιδανικό για την εγκατάσταση και συστήματος γεωθερμίας. Η αρχή της γεωθερμίας στηρίζεται στο γεγονός ότι χειμώνα καλοκαίρι, η θερμοκρασία του εδάφους, μετά τα πρώτα 3-4 μέτρα, είναι σταθερή περίπου στους 18 C. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να εκμεταλλευτούμε το γεωθερμικό δυναμικό του υπόγειου ύδατος για τον δροσισμό του δαπέδου και άρα του ακινήτου τους θερινούς μήνες και την υποβοήθηση του συστήματος θέρμανσης τους χειμερινούς μήνες (είναι άλλο να καλείται το πρωτεύον σύστημα θέρμανσης να θερμάνει νερό από τους 0 βαθμούς και άλλο να το βρίσκει στους 18 C και απλά να πρέπει να συμπληρώσει την διαφορά μέχρι την θερμοκρασία λειτουργίας του συστήματος). Τέλος, προτείνεται η εγκατάσταση ενεργειακού τζακιού για την άμεση θέρμανση του χώρου σαλόνι-τραπεζαρία-κουζίνα.

Για το ζεστό νερό χρήσης προτείνεται η εγκατάσταση ενός ηλιακού θερμοσίφωνα κλειστού κυκλώματος (λειτουργία με αντιψυκτικό υγρό για αντοχή σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, μεγιστοποίηση βαθμού απόδοσης και μεγαλύτερο όριο ζωής) επιλεκτικού τύπου (δλδ με επίστρωση τιτανίου που προσφέρει δυνατότητα απορρόφησης της άμεσης και έμμεσης ακτινοβολίας και ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών επιτυγχάνοντας έτσι αύξηση της απόδοσης κατά 15% - 30%). Ο ηλιακός θερμοσίφοντας παρέχει την δυνατότητα θέρμανσης και διατήρησης μια συγκεκριμένης ποσότητας νερού εκμεταλλευόμενος την θερμική ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας. Ως πρωταρχική πηγή ζεστού νερού χρήσης για το ακίνητο λοιπόν θα είναι η ηλιακή ενέργεια. Δεν είναι απαραίτητο όμως να περιοριστούμε στην εκμετάλλευση μόνο του νερού που μπορούμε να αποθηκεύσουμε στον θερμοσίφωνα για ζεστό νερό χρήσης. Με την εγκατάσταση μια τρίωδης βάνας ανάμειξης στο σύστημα θέρμανσης, ενός συστήματος μπόιλερ με "δοχείο εντός δοχείου" (tank-in-tank) ώστε να παράγεται ζεστό νερό χρήσης και ζεστό νερό θέρμανσης, και σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας (εγκατάσταση ενός κυκλοφορητή ο οποίος τίθεται σε λειτουργία αυτόματα όταν η θερμοκρασία του νερού στον συλλέκτη είναι μεγαλύτερη από αυτή στον boiler), μπορούμε να εκμεταλλευτούμε στο έπακρο την ηλιακή ακτινοβολία, εξασφαλίζοντας ζεστό νερό χρήσης και συγχρόνως τροφοδοτώντας το σύστημα θέρμανσης με

ζεστό νερό. Έτσι επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση της λειτουργίας, και σε διάρκεια και σε ένταση, της αντλίας θερμότητας, η οποία πλέον γίνεται υποβοηθητική πηγή ενέργειας για της μέρες περιορισμένης ηλιοφάνειας. Αντίστροφα, μετατρέποντας τον ηλιακό θερμοσίφωνα σε τριπλής ενεργείας (παίρνει ενέργεια και ζεσταίνει νερό είτε από τον ήλιο, είτε από ρεύμα είτε από το σύστημα θέρμανσης) όταν δεν υπάρχει αρκετή ηλιοφάνεια και τίθεται σε λειτουργία η αντλία θερμότητας για την θέρμανση του ακινήτου, μπορεί παράλληλα να συνδράμει και στην εξασφάλιση ζεστού νερού χρήσης. Η επιφάνεια των απαραίτητων ηλιακών συλλεκτών προκύπτει κατόπιν ειδικής θερμοδυναμικής μελέτης η οποία λαμβάνει υπόψιν της την θέση και τον προσανατολισμό του ακινήτου αλλά και την ηλιοφάνεια στην περιοχή αυτού.

Όμως, στα πλαίσια της μεγιστοποίησης της εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας, πράγμα το οποίο λόγω θέσης είναι βασική παράμετρος για την αιεφορία του ακινήτου, μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού του συστήματος θέρμανσης και ζεστού νερού χρήσης, προτείνεται η τοποθέτηση στον εναπομείναντα ελεύθερο χώρο του δώματος του ακινήτου σύστημα φωτοβολταϊκών για την παραγωγή ρεύματος¹. Ανάλογα με το μέγεθος και την απόδοση του συστήματος φωτοβολταϊκών, και τις ανάγκες και την χρήση του ακινήτου, σε δεύτερο χρόνο, μπορεί να συζητηθεί το ενδεχόμενο εγκατάστασης, υποστηρικτικά προς αυτού, και ένα σύστημα συσσωρευτών (μπαταρίες) ώστε να λειτουργήσει ακόμα και ως αυτόνομο σύστημα ηλεκτροδότηση (off-the grid).

Τέλος, όλα τα παραπάνω συστήματα θα μπορούσαν να συνδυαστούν με ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου, αυτοματισμού και ενεργειακής διαχείρισης BEMS (building energy management system). Όταν αναφερόμαστε στον όρο κτιριακό αυτοματισμό εννοούμε την ενοποίηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων ενός κτιρίου. Τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα κάθε κτιρίου διαφέρουν ανάλογα με την χρήση (κατοικία, γραφεία, εκπαίδευση, διοίκηση κλπ) και τις κτιριακές ιδιαιτερότητες (θέση, προσανατολισμό, σχεδιασμό κλπ) του κάθε κτιρίου. Η εγκατάσταση συστημάτων BEMS συμβάλουν στον ολιστικό

1 Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι τα ηλιοθερμικά συστήματα σαν αυτό που περιγράφεται παραπάνω είναι πιο αποδοτικά από τα φωτοβολταϊκά και άρα δεν θα συνέφερε η τοποθέτηση μόνο φωτοβολταϊκών για την παραγωγή περισσότερης ενέργειας και μετά η τροφοδοσία με αυτή την ενέργεια της αντλίας θερμότητας

έλεγχος των εν λόγω συστημάτων με απώτερο στόχο εξοικονόμηση ενέργειας. Βασικά χαρακτηριστικά ενός συστήματος BEMS είναι η κεντρική εποπτεία και διαχείριση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτιρίου, η ζωντανή διάγνωση των συστημάτων και η πρόγνωση βλαβών του εξοπλισμού αυτών, η αυτοματοποίηση των διαφόρων λειτουργιών καθώς και ο απομακρυσμένος έλεγχος των συστημάτων και των συνθηκών που επικρατούν ανά πάσα στιγμή στο κτίριο. Απώτερος στόχος του συστήματος, είναι μέσω των παραπάνω λειτουργιών, η συνεχής και ζωντανή παρακολούθηση του κτιρίου και η στόχευση της κατανάλωσης ενέργειας με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας, χρόνου και χρήματος τόσο στην λειτουργία όσο και την συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτιρίου.

Για το κτίριο μελέτης, προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος BEMS το οποίο σαν κύριες λειτουργίες θα έχει τον έλεγχο και την επίβλεψη της λειτουργίας της αντλίας θερμότητας και των συνθηκών θερμικής άνεσης εντός του ακινήτου, τον έλεγχο και την επίβλεψη του συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, τον έλεγχο και την επίβλεψη του συστήματος φωτισμού (αυτοματισμός, σενάρια οπτικής άνεσης, κλπ) και την επίβλεψη του συστήματος πυρόσβεσης/πυρανίχνευσης και του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων υδάτων και λυμάτων (προς αποφυγή πλημμυρισμού του ακινήτου σε περίοδο απουσίας χρηστών). Σαν δευτερεύουσες λειτουργίες του συστήματος αυτοματισμού προτείνεται ο έλεγχος και η επίβλεψη κάποιων ηλεκτρικών συσκευών (φούρνοι, ψυγεία, πλυντήρια κλπ), μέτρηση και καταγραφή ηλεκτρικών μεγεθών (καταναλώσεις, παραγωγή, βελτιστοποίηση λειτουργιών), επίβλεψη και συνεργασία με σύστημα συναγερμού/access, επίβλεψη λειτουργίας (στάθμη) του στεγανού βόθρου και των γεωτρήσεων γεωθερμίας, και τέλος επίβλεψη τυχόν συστημάτων γεννήτριας και UPS. Σε περίπτωση που προστεθεί στο ακίνητο πισίνα, συστήνεται και ο έλεγχος και η επίβλεψη από το σύστημα του BEMS των συστημάτων του μηχανοστασίου της πισίνας.

10. Συμπεράσματα

Όπως αναλύθηκε στα πρώτα κεφάλαια της παρούσης, αλλά και όπως φάνηκε από την μελέτη περίπτωσης, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου δεν αποτελεί μια αυτόνομη διαδικασία ή έστω ένα διακριτό στάδιο σε μια αλληλουχία βημάτων και ενεργειών που αποτελεί την συνέχεια του σχεδιασμού ενός κτιρίου. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου είναι άλλη μια συνιστώσα η οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν σε όλα τα στάδια του συμβατικού σχεδιασμού. Οι αρχές της αειφορίας, η σωστή ενεργειακή συμπεριφορά και η εναρμόνιση με το περιβάλλον δεν είναι χαρακτηριστικά που μπορεί κάποιος να προσδώσει σε ένα ακίνητο σε κάποιο συγκεκριμένο στάδιο του σχεδιασμού αυτού. Για να έχουμε το θεμιτό αποτέλεσμα, δηλαδή ένα κτίριο με βιοκλιματικά χαρακτηριστικά, πρέπει οι βασικές αρχές αειφορίας και ο σεβασμός προς το περιβάλλον να αποτελούν βασικό γνώμονα σχεδιασμού σε κάθε στάδιο και σε κάθε φάση αυτού.

Όσον αφορά συγκεκριμένα τον βιοκλιματικό σχεδιασμό μιας εξοχικής κατοικίας, πέραν από τους συνήθεις παράγοντες που οφείλει να λάβει υπ όψιν του ο μελετητής, ένας πρόσθετος ιδιαίτερος και καθοριστικός παράγοντας που μπαίνει στην εξίσωση της ενεργειακής βελτιστοποίησης και τις βιωσιμότητας είναι αυτός της εποχικότητας. Οι ιδιαιτερότητες στη χρήση του κτιρίου που προκύπτουν από τον εποχιακό χαρακτήρα αυτής, όπως ο μεταβαλλόμενος αριθμός χρηστών και οι εναλλασσόμενες και ποικίλου μήκους περίοδοι χρήσης, αποτελούν κομβικούς παράγοντες που πρέπει να λάβει υπ όψιν του ο μελετητής κατά την εφαρμογή των αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού σε μια κατοικία.

Εν κατακλείδι, με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις βιοκλιματικού σχεδιασμού, αναμένεται να επιτευχθεί η ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης του ακινήτου τόσο κατά την διάρκεια της χρήσης του, όσο και κατά την μετάβαση αυτού από αχρηστία (κενό) σε χρήση (κατοίκηση), πράγμα πολύ σημαντικό λόγω του πιθανού μεγάλου πλήθους αλλά και σε διαφορετικές εποχιακές

περιόδους αυτών των μεταβάσεων και λόγω της της χρήσης του ακινήτου ως εξοχική κατοικία. Επίσης, εκτιμάται ότι με τις παραπάνω παρεμβάσεις, και μέσω της δυνατότητας τμηματικής λειτουργίας αυτού, θα επιτευχθεί η μεγιστοποίηση της λειτουργικής άνεσης αλλά και της εξοικονόμησης ενέργειας από το ακίνητο για τον μεταβαλλόμενο πληθυσμό χρηστών που πιθανώς να κλιθεί να εξυπηρετήσει – στεγάσει.

Ιδιαίτερα για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό μίας εξοχικής κατοικίας σε μία νησιωτική περιοχή στη λεκάνη της Μεσογείου, πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν οι εξής παράμετροι:

1. Θέση ακινήτου -Προσανατολισμός
2. Κλιματολογικές συνθήκες (μελτέμια, μεγάλη ηλιοφάνεια, κλπ)
3. Χρήση ακινήτου
4. Εποχικότητα χρήσης
5. Ποικίλα σε διάρκεια και τμηματικά διαστήματα χρήσης ακινήτου
6. Διακυμάνσεις στον αριθμό των χρηστών
7. Πιθανοί μεγάλοι περίοδοι χωρίς χρήση

13. Βιβλιογραφία

Αμούργης Σ., Γιαννάς Σ., Ευαγγελινός Ε., Καλογεράς Ν., Καλογήρου Ν., Helmle P. (2001) "Περιβαλλοντική Τεχνολογία", Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα

Αμούργης Σ., Κοσμάκη Π., Λουλόπουλος Δ., Στρουσοπούλου Ε. (2004) "Αρχές Οικολογικού Σχεδιασμού", Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα

Αμούργης Σ., Γιαννάς Σ., Ευαγγελινός Ε., Ζαχαρόπουλος Η., Μάρδα Ν. (2001) "Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων", Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα

Τ.Ε.Ε. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτηρίων. Αθήνα, Υ.Π.Ε.Κ.Α. , (2011)

Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.182365/17/17.10.2017 Υπουργική Απόφαση «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ Β' 4003/17.11.2017)

Κοτσίρης, Γ. (2007) Θερμική άνεση, Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Ι: Ορισμοί, δείκτες και μοντέλα εκτίμησης, διεθνή πρότυπα, μεθοδολογία-μελέτη περίπτωσης, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα

Π. Τζώνος, (1985), "Ηλιασμός", Θεσσαλονίκη

Βασίλειος Μαρούλας, Δημήτρης Μπίκος, Σοφία Κεσίδου, Σταυρούλα Σπυροπούλου, (2011) Οδηγός Ενεργειακού Σχεδιασμού, Κτίριο Εκδόσεις Ε.Π.Ε., Θεσσαλονίκη

Δημήτρης Αραβαντινός (2011) Οδηγός Θερμομόνωσης & Στεγανοποίησης, Κτίριο Εκδόσεις Ε.Π.Ε., Θεσσαλονίκη

Μαργαρίτα Χόνδρου – Καραβασίλη (2009) Σεμινάριο: Ενεργειακός –

Βιοκλιματικός Σχεδιασμός, ΙΕΚΕΜ – Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Αθήνα

Φυτρολάκης Ν. (1980), Η γεωλογική δομή της Κρήτης: προβλήματα, παρατηρήσεις και συμπεράσματα, Αθήνα: ΕΜΠ

Θεοδωροπούλου Κ. (2009), Διδακτορική διατριβή: Η επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών στην παλαιογραφική εξέλιξη αρχαιολογικών θέσεων και στη διατήρηση των καταλοίπων αυτών, Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωγραφίας

Χέλμης, Κ. και Παπαϊωάννου Γ. (2001), Φυσική Περιβάλλοντος, Αθήνα: Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μαλινάκης Α., (2017) Διπλωματική Εργασία: Βιοκλιματικός Σχεδιασμός και Περιβαλλοντική Άνεση σε Αστικό Χώρο του Πολυτεχνείου Κρήτης – Προσομοίωση με το Λογισμικό ENVI-MET, , Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Μορέλας Β., (2014) Διπλωματική Εργασίας: Τρισδιάστατη Γεωλογική Προσομοίωση του Πλειο-Τεταρτογενούς της πεδιάδας της Μεσσαράς, Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων

ΥΠΕΝ, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης

Μωυσιδης Ε., (2021) Διπλωματική Εργασία: Σχεδιασμός κατοικίας σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης με στοιχεία βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Μηχανικών

Markus, T.A., and Morris, E.N., (1980) Buildings, Climate and Energy, Pitman, London

Francis D.K. Ching, (1979) Architecture form space and order, John Wiley & Sons, Inc. USA

Cathy Strongman (2008) The Sustainable Home, Merrell Publishers Limited, London

Συνεντεύξεις – συζητήσεις με υπαλλήλους της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου Ρεθύμνου

Συνεντεύξεις – συζητήσεις με υπαλλήλους της Υπηρεσίας Δόμησης του Δήμου Ρεθύμνου

Συνεντεύξεις – συζητήσεις με κατοίκους του Αγίου Κωνσταντίνου, Δήμου Ρεθύμνου

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος Τ.Ε.Ε. -Εφαρμογή ΚΕΝΑΚ, Διαθέσιμο: http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak -Επίσκεψη (26/10/2021)

Νικολάκης Νικόλαος, Πώς το Σύνταγμα προστατεύει το περιβάλλον, Διαθέσιμο: <https://www.syntagmawatch.gr/my-constitution/pos-to-syntagma-prostatevi-to-perivallon/> -Επίσκεψη (26/10/2021)

30 Χρόνια Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, Νομοθεσία, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), Διαθέσιμο: <https://www.elinyae.gr/lexeis-kleidia/meleti-periballontikon-epiptoseon-mpe> -Επίσκεψη (26/10/2021)

Η Βουλή των Ελλήνων, Σύνταγμα, Άρθρο 24: (Προστασία του Περιβάλλοντος, Διαθέσιμο: <https://www.hellenicparliament.gr/Vouli-ton-Ellinon/To-Politevma/Syntagma/article-24/> -Επίσκεψη (26/10/2021)

Νόμος + Φύση, Κείμενα: Το Νέο Σύστημα Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης και Επιβολής Περιβαλλοντικών Όρων, Απρίλιος 2005 -Μαρία Φλώρου, Διαθέσιμο: <https://nomosphysis.org.gr/9504/to-neo-sustima-periballontikis-aksiologisis-kai-epibolis-periballontikon-oron-aprilios-2005/> -Επίσκεψη (08/11/2021)

terrabook –Ελλάδα, Ρέθυμνο, Χωριά, Άγιος Κωνσταντίνος, Διαθέσιμο:

<https://greece.terrabook.com/el/rethymno/page/agios-konstantinos-rethymno/> -Επίσκεψη (10/11/2021)

Ελληνική Δημοκρατία, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης -Γεωλογικός Χάρτης Κρήτης, Διαθέσιμο: <https://data.apdkritis.gov.gr/el/dataset/%CE%B3%CE%B5%CF%89%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CF%87%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%BA%CF%81%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%82> -Επίσκεψη (10/11/2021)

Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Περιφερειακή Μονάδα Κρήτης, Διαθέσιμο: <https://www.eagme.gr/departments/krhths> -Επίσκεψη (10/11/2021)

data.gov.gr, Έντονες βροχοπτώσεις στην Περιφέρεια Κρήτης για την περίοδο 2003 – 2009. Διαθέσιμο: <http://archive.data.gov.gr/dataset/entones-broxoptywseis-sthn-krhth/resource/d551bd77-8941-4f2b-af83-18f101128eb4> -Επίσκεψη (20/12/2021)

hikersbay -Κλιματολογικές Συνθήκες Κρήτης Διαθέσιμο: <http://hikersbay.com/climate-conditions/greece/crete/klimatologikes-synthikes-se-kriti.html?lang=el> -Επίσκεψη (20/12/2021)

Meteo24News.gr Τα Πάντα για τον Καιρό: Το Κλίμα της Κρήτης, Διαθέσιμο: <https://www.meteo24news.gr/2014/01/to-klima-tis-kritis.html> -Επίσκεψη (27/12/2021)